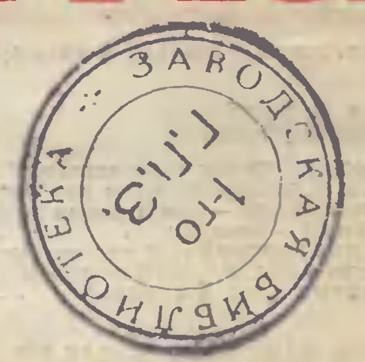
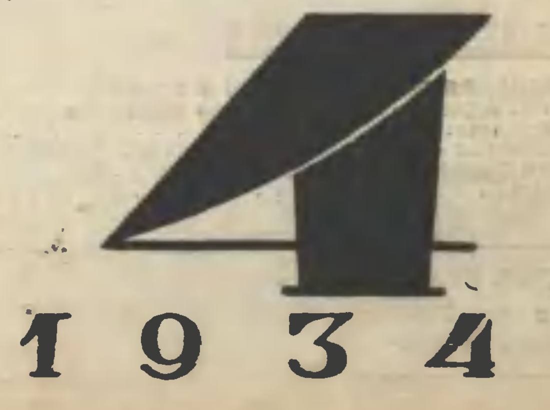


# техника молодежи




орган
цквлксм



1934

онти издательство нкт

# техника молодежи

2-й ГОД ИЗДАНИЯ

Производственно - технический и научный журнал

Орган ЦК ВЛКСМ, под редакцией А. Александрова, Н. Бухарина, М. Каплуна, Я. Когана, З. Коссаковского, Е. Лихтенштейна, И. Пронина, М. Черненко


## Содержание




АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, Рождественка, 7.
Телефон 1-25-57.



АПРЕЛЬ 1934 г.



# 1934 год — год

**Публикуемое постановление пленума ЦК ВЛКСМ о техническом обучении молодежи — это конкретная программа борьбы за реализацию решений XVII съезда нашей партии. Второй год второй пятилетки объявлен „годом похода всего ленинского комсомола и рабочей молодежи за технику“. Каждая группа комсомольцев, низовая комсомольская организация должны развернуть большую работу по выполнению этого решения.**

**Во всей нашей работе мы обращаем сейчас особое внимание на правильную организацию дела, на деловое руководство, на проверку исполнения. Это требует от каждого организатора в бригаде, группе, цехе, от секретарей низовых организаций комсомола знания своего производства до мельчайших подробностей.**

**Чтобы выполнить решение пленума, нужно разгромить болтуна, усвоившего лишь технические термины, но не понимающего и не желающего изучать технику по существу. Шаг за шагом разоблачать всякие попытки работать в порядке кампанейщины! Решительно покончить с тем пренебрежительным отношением к серьезному изучению техники, которое наблюдается в отдельных слоях наших комсомольских активистов! Со всей непримиримостью обрушиться на попытки продолжать в походе за осво-**

Сталинградский комсомол в результате проведения общественно-технического экзамена добился в техническом обучении молодежи значительных успехов: создано 486 школ и кружков технической учебы с охватом 10 407 чел.; из них в период подготовки к экзамену заново организовано 389 кружков, привлечено к руководству технической учебой и экзаменом 1 242 специалиста.

Общественно-технический экзамен прошли около 20 тыс. чел., из них 10 тыс. взрослых рабочих.

Однако пленум ЦК ВЛКСМ отмечает слабое качество технической учебы, в результате чего из 20 тыс. прошедших экзамен 2 тыс. человек совершенно не выдержали экзамена и 9 тыс. человек сдали только на «удовлетворительно».

Пленум ЦК ВЛКСМ подчеркивает, что недостатки в организации и проведении общественно-технического экзамена в Сталинградской организации характерны для всего Союза. Общественно-технический экзамен, являясь новой формой социалистического соревнования за овладение техникой, **еще не стал подлинно массовым движением всей молодежи и взрослых рабочих.** Имеющаяся в ряде организаций тенденция, что экзамен на сдачу государственного техминимума окончен, является вредной, ослабляющей борьбу за овладение техникой.

ЦК ВЛКСМ устанавливает необходимость коренного изменения подхода к организации дела овладения техникой, изжития парадности, кампанейщины, шумихи, погони за голой цифрой, разбросанности. Взяться за оперативное организаторство и конкретную учебу. Поменьше болтать о технике, а на деле изучать ее.

**1**

**Объявить 1934 год — годом похода всего ленинского комсомола и рабочей молодежи за технику.** В период похода на всех предприятиях страны охватить поголовно всех комсомольцев и рабочую молодежь различными формами массового технического обучения с привлечением в них взрослых рабочих. Широко развернуть технические бои, викторины, вечера техники, производственно-технические выставки, объединяя молодежь в разнообразные инициативные любительские группы, кружки и ядра.

Сплошным охватом технической учебой комсомольцев и молодежи обеспечить в этом году обязательную сдачу общественно-технического экзамена на «отлично» и «хорошо» каждым комсомольцем, работающим на оборудовании и ответственных работах. Вместе с профессиональными союзами превратить общественно-технический экзамен в подлинное общерабочее дело.

Придавая большое значение техническим боям как массовой форме соревнования лучших ударников за первенство, пленум ЦК предлагает развернуть между предприятиями, городами и областями техбои по профессиям: на лучшего сталевара, горнового, машиниста врубовой машины, токаря, ткача и т. д. В частности организовать технический бой между Москвой и Ленинградом.

**2**

Пленум ЦК обязывает все комсомольские организации центр внимания подготовки и проведения общественно-технических экзаменов сосредоточить на широком развертывании сети кружков техминимума и особенно повышении качества их работы.

Организовать разработку программ, тесно увязанных с задачами производства, создав для этой цели группы из специалистов-производственников, профессоров и преподавателей втузов. Разработанные программы обсуждать среди учащихся.

Руководителей кружков подбирать из высококвалифицированных технически грамотных инженерно-технических работников.

Обеспечить каждого учащегося учебниками, популярной технической литературой и другими пособиями, помогая учащимся в чтении и разборе книг, прикрепляя в помощь к ним мастеров.

Ввести в практику работы кружков техминимума регулярные зачеты по отдельным пройденным разделам программы (управление станком, чтение рабочих чертежей и др.). При зачетах обязательно учитывать применение учащимся получаемых знаний на своей производственной работе.

Установить жесткий контроль за организацией и прохождением учебы в кружках техминимума в твердо установленные дни, привлекая к ответственности лиц, виновных в срыве учебы и не обеспечивающих нормальной работы техкружков.

Широко распространить журн. «Техника молодежи» — руководящий орган ЦК ВЛКСМ по организации технического обучения рабочей молодежи. Поручить Бюро ЦК в течение 2 декад просмотреть план издания научно-технической литературы под углом увеличения тиражей массовых учебников и учебных пособий и пересмотреть план производства треста «Техфильм».

**3**

Объявить беспощадную борьбу с извращениями в практике организаций и проведения общественно-технических экзаменов, как-то:

превращение экзамена в парадную краткосрочную кампанию и проведение его кабинетным порядком;

подмена серьезной технической подготовки в кружках техминимума поверхностными консультациями и зазубриванием вопросников;

закрепление достигнутых в результате экзамена повышенных норм выработки без соответствующей материальной заинтересованности.

Установить, что общественно-технический экзамен должен проводиться, как правило, лишь в итоге окончания учебы в кружках техминимума.

# похода за технику

ение техники заседательскую суетню и руководить техническим движением из кабинета Секретарь низовой организации, проводя например в новых условиях общественно-технический экзамен, должен всю свою работу проводить оперативно, организовать людей, расставить их и систематически проверять исполнение намеченных заданий. Он должен привлечь специалистов, договориться с директором предприятия и низовой парторганизацией о постоянном дне технической учебы, о помещении и т. п. Он должен через техпроп завода проследить за организацией технических боев и специальных контрольных работ по отдельным разделам программы техминимума. Он должен проверять, чтобы каждый, сдающий общественно-технический экзамен, сдавал его не только теоретически, но и практически у своего рабочего места. Без этого он не сумеет правильно расставить свой производственный актив, правильно использовать на производстве каждого комсомольца и актив беспартийной молодежи.

Работа по освоению техники в новых условиях требует максимальной инициативы, организационной и оперативной гибкости, бережного и внимательного отношения к серьезной технической учебе широких слоев рабочей молодежи.

При сдаче экзамена квалификационные комиссии не должны ограничиваться словесным опросом экзаменующихся, а проверять знания технического минимума на конкретном производственном задании, соответствующем их квалификации, и выполнении норм выработки.

4

Пленум ЦК считает явно недопустимым такое положение, когда руководящие комсомольские работники фабрично-заводских комитетов уклоняются от технической учебы, сами не сдают общественно-технический экзамен, а лишь агитируют за него, не показывают личного примера в деле освоения техники. Все руководящие работники комсомольских организаций предприятий должны сдать общественно-технический экзамен по своей специальности. Те активисты, которые не выполняют этого решения, должны сниматься с союзной работы как неисправимые болтуны.

5

Пленум ЦК подчеркивает, что каждый комсомолец, сдавший общественно-технический экзамен на техминимум, должен быть лучшим ударником, обязательно выполняющим количественные и качественные показатели своего производственного плана. Тот, кто сдал экзамен, но не выполняет технические нормы, делает брак, ломает инструмент и оборудование, не может считаться освоившим технику своего дела и должен пересдать экзамен.

6

Пролетарское государство не может терпеть, когда работа на сложнейшем дорогостоящем оборудовании доверяется лицам, не овладевшим техническим минимумом, которые вследствие своей технической неграмотности портят, ломают оборудование, делают брак и тем самым наносят огромный вред социалистической промышленности. Комсомол должен взять на себя инициативу проверки выполнения решений правительства о техминимуме. Комсомольские организации должны требовать немедленно снятия с агрегатов, станков, механизмов и перевода на менее квалифицированные работы с понижением в разряде злостно уклоняющихся от технической учебы и не сдавших технического минимума к сроку, установленному правительством.

7

Пленум ЦК предупреждает все организации и каждого комсомольца о том, что сдачей государственного технического минимума борьба за техническое образование молодежи лишь начинается. Основной задачей сдавших технический минимум должно являться: закрепление полученных технических знаний в производственной работе, правильное обращение с оборудованием, содержание его в чистоте, работа без поломок, полное использование производительной мощности машин, механизмов и своего рабочего дня, борьба за овладение высшими техническими качественными и количественными нормами.

На основе этого каждый комсомолец и молодой рабочий должны повышать свою квалификацию, общую и техническую грамотность в специально организуемых кружках, школах повышенного типа, добиваясь приобретения во второй пятилетке среднетехнического образования.

8

Отметить, что за последнее время профессиональные организации несколько оживили свою деятельность в проведении общественно-технического экзамена. Предложить всем организациям комсомола организовать практическую помощь профессиональным организациям в деле охвата техническим экзаменом всех рабочих.

Имеющиеся в распоряжении профсоюзов огромные суммы на культурно-массовую работу совершенно недостаточно используются для такого важнейшего дела как техническое обучение рабочих. Просить ВЦСПС пересмотреть расходование своего культурного бюджета с таким расчетом, чтобы максимально увеличить ассигнования на техническое образование рабочих.

9

Передовые слои инженерно-технических работников оказали и оказывают большую помощь комсомолу в проведении общественно-технического экзамена и в постановке технической учебы. Пленум ЦК считает, что роль специалистов в выполнении более сложных задач, поставленных второй пятилеткой, еще более повышается и призывает все инженерно-технические и научные силы страны оказать еще более действенную и конкретную помощь комсомолу в этой работе.

Для поощрения лучших инженерно-технических и научных работников за их деятельность в техническом обучении рабочей молодежи войти с предложением в наркоматы и ВЦСПС о выделении специальных фондов на посылку специалистов в научные командировки за границу и на передовые заводы СССР, создание условий для повышения их производственно-технического уровня: индивидуальные технические библиотеки, улучшение бытовых условий, дополнительный отдых и т. п.

**Утверждено IX пленумом ЦК ВЛКСМ от 11/III 1934 г.**

*Опыт и практика*

# Экзамен на высшую производительность

Общественно-технический экзамен на заводе «Севкабель» окончен. 1 431 человек прошли через экзамен. 498 рабочих оказались передовиками, — они получили отметки «хорошо» и «отлично». Среди них не только комсомольцы, не только молодежь, но и много взрослых рабочих.

Цех № 6 сплошь комсомольский. Он самый большой в Европе. Цех дает стране эмалированную проволоку. Печи, реостаты, пирометры, — работа с ними требует точности, уменья обращаться с новейшими машинами и тонкими приборами. Экзамен помог узнать эту технику, разобраться в ее внутренних пружинах. Раньше печи часто упрямились, а мы метались от пирометра к рубильнику, нервно щупали пальцами проволоку: а вдруг горелая! Не было уверенности ни в себе, ни в машине. Брак в нашем цехе до экзамена достигал 17 проц.

Теперь не то, теперь мы стали технически более грамотными. Мы знаем детально части станка. Нам ясно теперь, почему проволока идет горелая или сырая. Брак после экзамена снизился до 5,9 проц.

Но 5,9 проц. — все же брак. И не всегда эта цифра устойчива, она вдруг скачет вверх, ее останавливают, тащат вниз, но брак... он все же есть.

А цех сдал экзамен!

К тому же качество выпускаемой проволоки не всегда достаточно высокое. Вся дневная продукция работника нашего цеха проходит через контрольные доски. На досках катушки с золотистой гладкой проволокой. Через них пропускают ток. Контрольный прибор показывает количество пробоев на проволоке. Нет пробоев — значит качество проволоки отлично. Но у нас часты пробои, иногда даже в трех метрах проволоки. Это показатель скверного качества.

А цех сдал экзамен!

Стали мы, эмалировщицы, собираться вместе и обсуждать производственные показатели каждой из нас. Больше всего интересовались мы продукцией «отличников» и рабочих, получивших хорошие отметки.

Встал вопрос, все ли рабочие, получившие знания в объеме техминимума и сдавшие экзамен, сумели применить эти знания в своей производственной работе? И оказалось, что далеко еще не все. Вот например наши товарищи по цеху — Афанасьева, Сорокина, Пронин, Романов — сдали общественно-технический экзамен, однако процент брака у них выше технической нормы, и не всегда они выполняют производственное задание. Возьмем цех № 1. Здесь рабочие Никуленко, Бурмистров, Зарина считаются сдавшими технический экзамен, но они часто дают нам недоброкачественную проволоку. То же и со многими другими товарищами.

Это убедило нас в том, что недостаточно усвоить только необходимые знания по техминимуму и правильно ответить квалификационной комиссии, главное, мы должны закрепить на практике полученные знания, реализовать их в производстве.

У нас, в эмалировочном цехе, в непрерывной борьбе за высокие показатели нашего труда, в борьбе за освоение сложной техники родилась новая мысль: сдать экзамен у станка и отвечать не словесно или на бумаге, а качеством своей работы, выполнением заданий и культурностью труда.

Вскоре этот почин нашего цеха стал делом всего завода. Все цехи начали готовиться к экзамену, дню наивысших показателей цеха.

Когда раньше рабочий готовился к сдаче экзамена на техминимум, он получал опре-

деленную сумму знаний, необходимых для понимания процессов, происходящих на его рабочем месте, он учился более грамотно и культурно относиться к своему станку, инструментам, приспособлениям.

Теперь же он должен углубить и закрепить эти знания так, чтобы они помогли ему улучшить приемы своей работы. Он должен направить полученные знания на борьбу с браком и отходами, на борьбу за высшие показатели своего труда, за максимальную чистоту и культуру своего рабочего места.

Раньше рабочему на экзамене задавались такого рода вопросы: «Как по излому отличить чугун от железа и стали?» «Что такое бабит и для чего он употребляется»? «Что называется точностью обработки»? и т. п.

А теперь ему предъявляются конкретные производственные требования: выполнить нормы выработки, уничтожить брак, дать высокое качество изделий, содержать рабочее место в чистоте и порядке, уметь разбираться на практике в чертежах и т. п.

Проверка знаний и выпуск кружковцев завершали учебу. Проверка же этих знаний на рабочем месте, на качественных показателях рабочего проводится систематически, она связана с повседневной непрерывной учебой. Этот экзамен мы будем проводить весь 1934 год.

Мы выдвинули для себя ряд производственных показателей, которые оцениваются специальной постоянно действующей квалификационной комиссией.

**1.** Выполнение производственной нормы.

**2.** 420 мин. производительной работы.

**3.** Высокое качество продукции.

**4.** Не превышать отходов по технической норме.

**5.** Точное выполнение расхода норм по инструкциям.

**6.** Выход продукции, отвечающей техническим условиям.

**7.** Хороший внешний вид готовой продукции.

**8.** Чистота рабочего места.

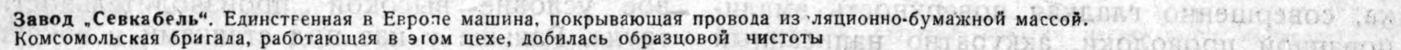
**9.** Хорошее состояние оборудования.

**10.** Опрятность самого рабочего.

**11.** Правильность настройки оборудования.

**12.** Умение быстро находу устранять недочеты в технологическом процессе.

**13.** Умение обращаться с инструментом.



**Завод „Севкабель".** Единстгенная в Европе машина, покрывающая провода изоляционно-бумажной массой. Комсомольская бригада, работающая в этом цехе, добилась образцовой чистоты

Эти обязательства, выдвинутые нашим цехом, привились на всем заводе. Цеховая администрация быстро оценила все значение для производства выдвинутых нами показателей. Она включилась в подготовку экзамена.

Мы начинаем готовиться ко дню наивысших показателей цеха. В этот день каждый из нас должен дать наиболее высокую производительность, лучшее качество изделий, добиться минимума брака и отходов, добиться идеальной чистоты своего рабочего места, станка и пр.

За 10 дней до дня наших «рекордов» мы получаем конкретный вопросник-требование, разработанное администрацией на основе выдвинутых нами показателей. Вот например требование, поставленное эмалировщицам:

> Выработать проволоки за рабочий день не менее 7 кг. Брак не должен составлять более 0,253 кг, предусмотренных по технической норме, а отходы не более 0,254 кг.

Внешний вид продукции должен удовлетворить таким требованиям, как хорошая плотная намотка, доброкачественная катушка, совершенно гладкая поверхность эмалированной проволоки, аккуратно написанный этикет и т. п.

День наивысших показателей явился сильнейшим мобилизующим средством производственной активности всех рабочих. Соревнование на лучшие показатели стало, действительно, делом чести и доблести.

Но для того чтобы дать наивысшие показатели, надо было в первую очередь правильно организовать свой труд, привести в образцовый порядок свое рабочее место и не только каждое отдельное рабочее место, но и весь цех в целом. Цех — это единый живой организм; невозможно содержать в чистоте и порядке только его отдельные части, забота о культурном и опрятном состоянии всего цеха лежит на каждом рабочем.

Цех наш буквально преобразился до неузнаваемости.

У входа висит плакат:

**«При входе в цех снимайте галоши».**

Раньше над таким плакатом все бы только смеялись. Когда в цехе царствовала с давних пор традиционная грязь, когда везде валялся мусор и рабочие места содержались неопрятно и беспорядочно, тогда требование снимать галоши, действительно, было бы только смешным. Борьбу за чистый и культурный цех надо начинать с другого конца, ее надо начинать у рабочего места, как первое условие высокой производительности труда. Раньше у нас под станками и вокруг станков валялись месяцами накопленная про-

„Митинг станков" на заводе „Севкабель"






волока, тряпки, разбитые катушки, плесень, пыль не сходили даже со стекол пирометров, А сейчас? — Сейчас, проходя по «проспекту» (так мы назвали коридор между станками), вы видите ярко вычищенные станки, поднос — это зеркало, вы видите в нем свое отражение, ванночки с лаком сверкают, а пол блестит.

Каждая из нас вытирает пол у своего рабочего места. Если кто-либо из эмалировщиц прольет случайно находу несколько капель лака, она возвращается и тщательно вытирает пол, чтобы не осталось ни одной капельки. Это уже говорит о том, что мы ввели у себя образцовую чистоту, если можем обращать внимание на такие «мелочи».

О том, насколько внешняя опрятность рабочих стала у нас обязательным условием, показывает следующее заявление одной из работниц:

***В цехкомитет №4, председателю Балясину***

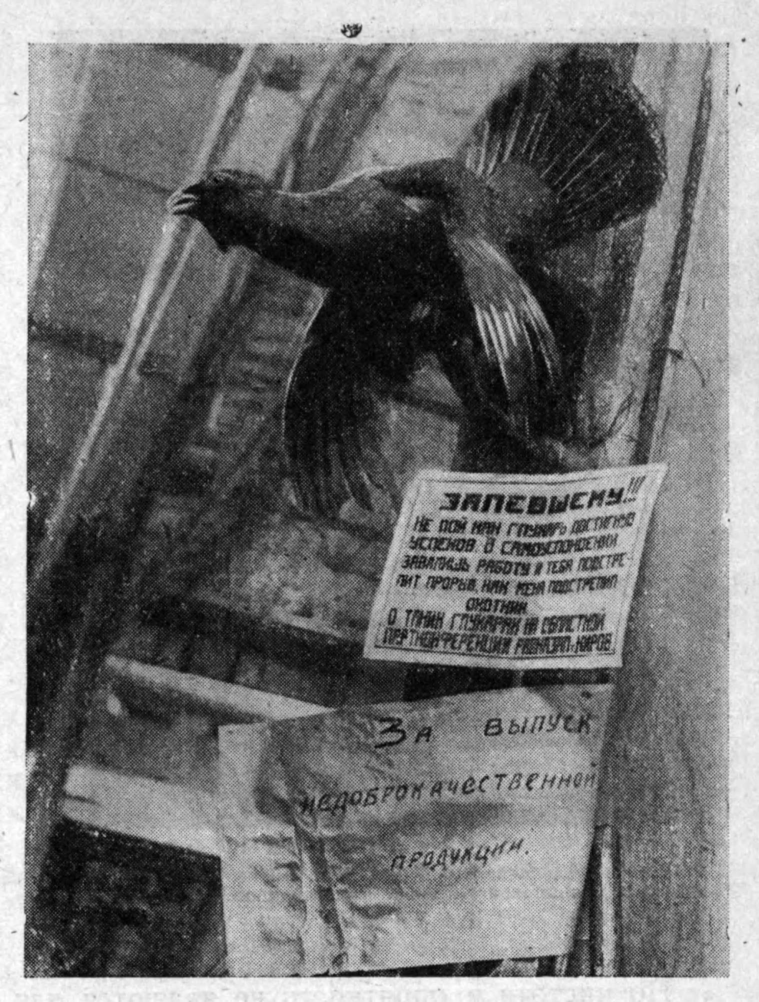
***от работницы Ивановой № 4016***

***ЗАЯВЛЕНИЕ***

*Прошу помочь мне приобрести рабочий халат в рассрочку на 4 срока, так как у нас проходит день наивысших показателей и нужно быть чистой, а у меня спецовка плохая. Работаю на заводе с 1930 г. 15/II, являюсь ударницей, выполняю норму, в просьбе прошу не отказать.*

***Иванова***

*Прошу оказать помощь.* ***Группорг Шуклов***



Переходящий „глухарь", которым „награждаются" на заводе „Севкабель", цехи дающие высокий процент брака

Это говорит также и о том, что чистота и опрятность прочно вошли в нашу производственную жизнь. Вот что например рассказывает комсомолка Григорьева, показавшая образец борьбы за чистый, культурный цех:

«Я повела упорную борьбу за чистоту своего станка. Прихожу за час раньше до начала работы своей смены, раньше принимаю станок, тщательно его осматриваю и после работы перед уходом регулярно изо дня в день чищу станок, вытираю пол, все убираю.

Оставался у нас мусор после отстругивания катушек. Мусор валялся прямо на станке. Мозолил глаза. Пришлось сходить в упаковку и достать ящик для мусора. Сейчас стружек на станке нет.

Так же настойчиво мы боремся с пылью. Старательно обтираем станок. Ведь пыль — это враг производства. Пыль, попадая в ванночки с лаком, засаливает фитиль. Идет брак. Садясь на медь, попадая в общую лейку, пыль загрязняет протирки. Опять идет брак. Борясь с этим врагом, я заметила, что общие наши лейки не имеют крышек. Пыль попадает в лак, который загрязняется. Сейчас я дала предложение — сделать крышки для общих леек».







Работница-эмалировщица завода „Севкабель" т. Некрасова. До дня наивысших показателей давала 10,5 кг проволоки, после дня наивысших показателей 14,7 кг

Но чистота и опрятность не являются для нас самоцелью, для нас это не просто внешняя красивость. Чистоту и опрятность мы ставим на службу производственной работе, мы видим в этом необходимое условие высокой производительности труда, высоких качественных показателей. Об этом с достаточной убедительностью сказала т. Григорьева. Чистый и культурный цех возможен только в том случае, если предварительно правильно налажен сам процесс труда, если правильно организовано производство.

Мы провели большую работу по улучшению организации производства. Мы требуем от администрации своевременной доставки материалов и высокого качества этих материалов. Серьезное внимание было уделено образцовой постановке цехового планирования. Теперь нет например такого безобразного явления, как частый переход в течение одной смены от производства проволоки одного размера в другому. А раньше это нарушало все планы, вызывало простой, снижало производительность.

Мы много работали над правильной подготовкой к производству, которая в большой мере определяет качество наших изделий. Например большую роль в повышении качества эмалированной проволоки играет сухая катушка. Малейшая сырость скверно отражается на качестве намотанной проволоки. Теперь мы организовали предварительную сушку катушек.

В цехе проводится тщательный ремонт станков, некоторые из них выкрашиваются заново. Разумеется, в дальнейшем надо будет покрасить все станки, а не только ремонтируемые. Станки снабжаются паспортами, производственными инструкциями. Ящики и шкафы очищаются от мусора и старого хлама.

В борьбе за образцовое состояние оборудования огромную роль на нашем заводе сыграла форма соревнования, носящая название «митинга станков».

Специальная квалификационная комиссия из представителей общественности и администрации систематически контролирует состояние каждого станка и работу его хозяина. Об этом комиссия тотчас сообщает всему рабочему коллективу цеха. К станкам привешиваются различные флажки-плакаты. Например выясняется, что какая-либо работница много разговаривает с соседками по работе. Тотчас у ее станка появляется плакат:

**«Моя хозяйка много болтает».**

Это быстро охлаждает словоохотливость говорливой работницы.

В другом месте беспорядок и недостаточная чистота на рабочей площадке мешают производительно работать. Вешается плакат:

**«Сегодня я грязный».**

А у аккуратного соседа в это время появляется почетный флажок с надписью:

**«Я гордый, — я чист».**

У станка, хозяйка которого дает много отходов, вывешивается плакат:

**«Я утонул в отходах».**

В другом месте комиссия обнаруживает, что станок плохо смазан. Немедленно соответствующий флажок оповещает цех о небрежности рабочего:

**«Я сегодня не смазан».**

В случае простоев немедленно выявляется виновник:

**«Я стою из-за неисправности мастера».**

**«Я стою из-за механика», «Я стою из-за отсутствия барабанов».**

Образцовые рабочие места также отмечаются соответствующими плакатами:

**«Я дал отходов ниже нормы», «Я работаю 420 минут», «Я совсем не даю брака»** и т. д.

Общественно-воспитательное значение «митинга станков» огромно. «Митинг» выявляет передовых и отстающих, заставляет последних подтягиваться и равняться по лучшим показателям.

Теоретическую учебу ко дню наивысших показателей мы проходим в технических кружках повышенного типа. Эти кружки строятся по принципу исследовательских бригад. В них мы изучаем глубоко и детально все «тайны» технологического процесса своего производства, исследуем брак, определяем несовершенство отдельных деталей машины и проверяем полученные знания на практике нашей работы. Например в этих бригадах мы уже разрешили вопрос о температурном режиме наших печей. А правильный режим температуры в печах для эмалирования — это основное условие для высокого качества продукции.

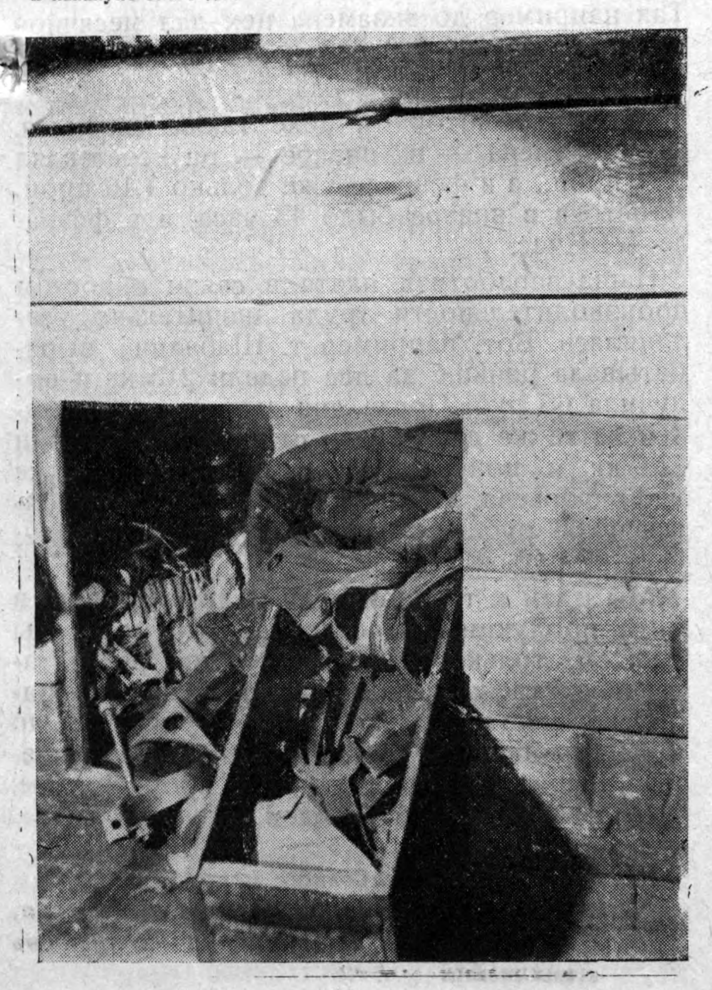
Другая исследовательская бригада взяла на себя работу по испытанию эмалевой и оксидной изоляций. Цель этой работы — определить отличительные изоляционные свойства, преимущества и недостатки обоих типов пленок.

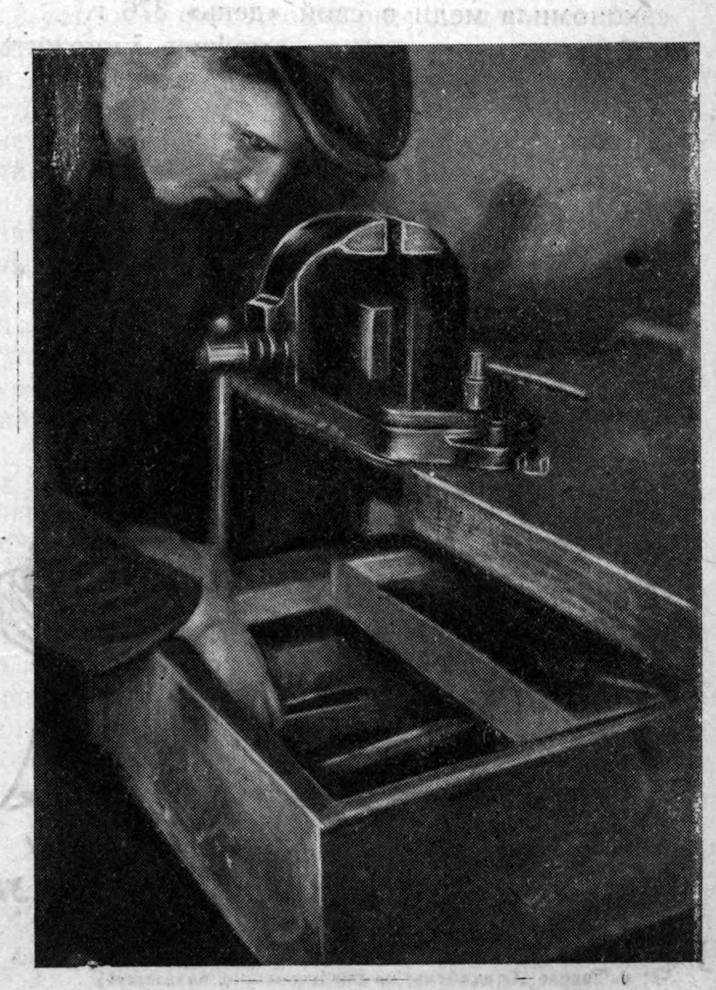
Третья бригада изучает например кроющую способность различных лаков и т. п.

День наивысшей производительности наступает только тогда, когда квалификационная комиссия, закрепленная за цехом на все время подготовки к сдаче экзамена, сочтет подготовку какого-либо рабочего к этому дню достаточно глубокой.

Стрела, прикрепленная к станку рабочего, отмечает его готовность дать сегодня производству максимум своих знаний и опыта. День работы со стрелой — ответственный день. Комиссия непрерывно наблюдает за работой этого рабочего, особо тщательно осматривает его продукцию, проверяет его

**Завод „Севкабель“. Рабочее место в слесарно-механическом цехе до подготовки ко дню наивысших показателей и накануне этого дня**





знания технологического процесса, его умение обращаться с измерительными приборами и т. д.

Вот например сдает экзамен эмалировщица Мария Глинко. Ползет золотистая проволока. Ползет спокойно и ровно, но вдруг разрыв. В машине порвался ход. Быстро, ни на мгновение не растерявшись, скрепляет Глинко концы порвавшейся проволоки. И вновь спокойно тянется золотистая нить.

Член квалификационной комиссии, наблюдая за Марией Глинко, записывает в блокноте:

«Глинко быстро исправляет недочеты в производственном процессе».

Так знания и опыт рабочего проверяются на практике, у станка, машины.

День наивысших показателей наступает не для всех в одно время. Одни из нас готовятся лучше и быстрей, большей частью это «отличники». Хотя бы на их примере можно увидеть, какую огромную пользу получает от нашей учебы производство.

Вот Шепилева. Готовилась она к своему «дню», зная, что ей нужно выработать проволоки не меньше 7 кг. А дала она в этот день 7,3 кг. Брак ей был задан не более 100 г. А Шепилева совсем не дала брака.

Эмалировщица Краснобаева вместо заданных ей 7 кг, дала 8,4 кг, вместо 253 г брака, дала 100 г, вместо 254 г отходов — 30 г и сэкономила меди в свой «день» 376 г.

Теперь этот список можно умножить. Экзамен у станка проходит успешно и в других цехах завода. Например многие рабочие обмоточного цеха уже работали со стрелой. Новая учеба и подготовка к экзамену у станка значительно повысили цифры выполнения производственной программы. Так например до экзамена цех дал месячной продукции на 19 400 руб., а в следующий месяц уже на 21 300 руб.

Брак в обмоточном цехе также снизился. До экзамена — в январе — он составлял 2,34 проц., а в феврале уже только 1,16 проц. Простоев в январе было 43 часа, а в феврале — 18 час.

Наша заработная плата в связи с ростом производительности труда значительно увеличилась. Вот например т. Шабалина вырабатывала раньше за две недели 215 кг и получила 65 руб. После дня высших показателей за те же две недели она дает проволоки 224 кг и получает 76 руб. Точно так же т. Григорьева давала раньше 59 кг, зарабатывая 53 руб., а теперь дает 82 кг и получает 67 руб. и т. д.

Мы идем к твердой цели — дать лучшую в мире продукцию. Достигнуть этой цели мы сможем, только закрепив лучшие результаты общественно-технического экзамена у рабочего места, только двигаясь дальше по пути технической учебы и реализуя получаемые знания непосредственно в производстве.

По этому пути мы и идем.

*Бригада эмалировщиц цеха № 6*
*Подписи: Васильева, Некрасова, Рыжова, Лубинова, Бук, Басстрыгина — секретарь цехячейки*



Карикатура из листовки „Молодой кабельщик", выпущенной на заводе „Севкабель" ко дню наивысших показателей



Карикатура из листовки „Молодой кабельщик", выпущенной на заводе „Севкабель" ко дню наивысших показателей

*Люди Октября и комсомола*

# Рождение автосцепки

Ю. ДОЛГУШИН

На маневровом пути составляется товарный поезд. Паровоз подводит в хвост огромный холодильник. Расстояние между вагонами быстро уменьшается. Остается не более трех метров. Человек взмахивает фонарем, резко свистит и затем проскальзывает на путь между рельсами, где через секунду готовы звякнуть тарелки встречающихся буферов. Он ловит тяжелый взмах висящей сцепки, чтобы накинуть серьгу на крюк. В этот момент нога соскальзывает по ледяной горке, образовавшейся между рельсами, человек падает боком, стремясь удержать равновесие, и голова его на один миг застревает между краями сблизившихся буферов. Затем он выскакивает в сторону, вертится, молча и страшно, волчком по платформе и падает замертво.

Человека убрали в приемный покой вокзала, в соответствующих графах ведомостей прибавилась лишняя единица — вот и все. Никто не виноват: случай! И едва ли многие из случайных свидетелей этой сцены подумали о техническом несовершенстве сцепного устройства вагона, как о единственном виновнике гибели человека.

Между тем это именно так. Каждый день маневровая работа на дорогах приносит жертвы: ушибы, тяжелые ранения, смертные случаи. В 1932 г. статистика зарегистрировала их по Союзу около 14 тыс.

Несовершенство так называемой винтовой стяжки, которой оборудованы железные дороги всего мира за исключением Америки и Японии, очевидно. Чтобы сцепить вагоны, человек должен пролезть под буфера, накинуть серьгу тяжелой цепи на крюк, потом стянуть винтом цепь. Эта манипуляция не только опасна для сцепщика, но и отнимает много времени, что значительно понижает пропускную способность станций.

Винтовая стяжка не позволяет увеличить вес поезда более 2 тыс. т; даже при этой нагрузке часто бывают разрывы поездов, приводящие нередко к серьезным авариям. Сделать же стяжку более крепкой, более массивной нельзя—ее вес ограничен средней физической силой сцепщика.

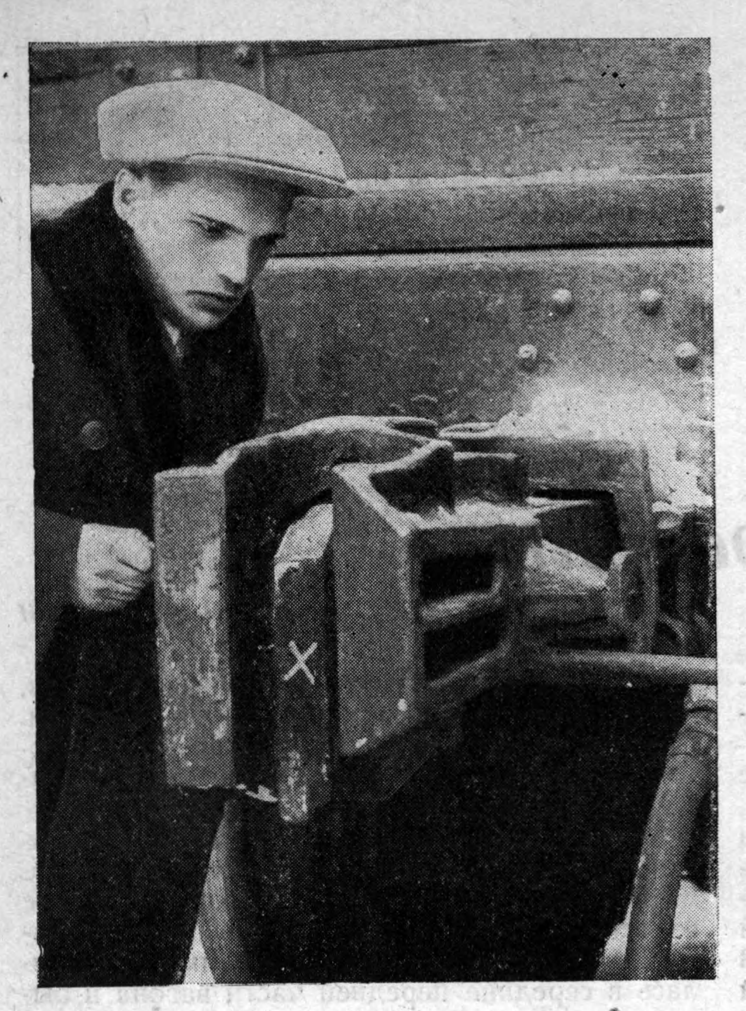
В конце прошлого столетия Америка первая ввела у себя на железных дорогах автоматическую сцепку. Это было изобретение некоего майора, бывшего сапожника, Джаннея. Предложенная им автосцепка укреплялась в середине передней части вагона и была устроена так, что вагоны сцеплялись автоматически при сталкивании.

Изобретение Джаннея имело много конструктивных недостатков, на протяжении первых сорока лет оно подверглось многочисленным изменениям, сильно усложнилось и все еще далеко от совершенства. И все же введение автосцепки в Америке дало огромный результат. Вес одного состава вместо 2 тыс. т достиг 10 тыс. т, составление поездов значительно ускорилось и пропускная способность станций увеличилась в несколько раз, а количество несчастных случаев при маневрах почти свелось к нулю!

В 1925 г. автосцепку ввела у себя Япония, в один день переоборудовав весь вагонный и паровозный парк. Правда, подготовка к этому дню велась с 1918 г.

Западная Европа давно мечтает об автосцепке. Но для этого нужно, чтобы все страны Западной Европы пришли к соглашению о едином типе автосцепки, иначе придется нарушить принцип бесперегрузочного транзита! А какому патенту отдать предпочтение, какой стране уступить этот лакомый кусочек? Все это — вопросы трудно разрешимые в условиях капиталистической Европы.

Из тысяч систем автосцепок, запатентованных в европейских государствах, только десятки оказались годными для испытаний и эксплоатации, а из них лишь единицы (шесть штук: американская, Виллисона, Шарфенбер-



И. А. Мирошниченко около вагона, оборудованного автосцепкой его системы

га, Кнорра, Кюртесси, Буаро) заслуживают сколько-нибудь серьезного внимания.

В Советском союзе введение автосцепки составляет одно из важнейших звеньев в реконструкции ж.-д. транспорта. По приблизительным подсчетам автосцепка даст транспорту помимо уже отмеченных преимуществ до 40 млн. руб. годовой экономии.

Тип советской автосцепки уже выработан. Многочисленные проверки, испытания в эксплоатации показали, что советская автосцепка обладает как раз теми качествами, какие нужны нашему тарнспорту; она весьма проста по конструкции, дешева, а в эксплоатации оказалась наиболее удобной и надежной из всех существующих в мире автосцепок.

Изобрел советскую автосцепку в 1931 г. ростовский рабочий Ленинского паровозоремонтного завода, комсомолец Иван Мирошниченко.

Мирошниченко сидит глубоко в своем кресле, в уютной светлой квартире, перед большим письменным столом. В углу рабочего кабинета — сложный, усовершенствованный чертежный стол, на нем готовальни, различные инструменты. Это — настоящее изобретателя. Путь к этому настоящему наполнен напряженным трудом, суровой школой жизни, горячими днями творческих исканий.

●

...Дед был сцепщиком. Семья—девять человек. 32 руб. жалования. Мать Галина Гавриловна Мирошниченко работала кондуктором, ей приходилось часто заменять и сцепщика. Сын — черноглазый мальчишка—сновал между составами, катался на подножках вагонов. Отца не было: погиб на фронте в самом начале империалистической бойни, когда сыну не было и четырех лет.

Малыш отличался впечатлительностью, острые глаза его схватывали и подмечали многое. В девять лет он впервые почувствовал гордость самостоятельности: сам зарабатывал — грузил кирпичи, таскал дрова. Тогда же совершил первое самостоятельно путешествие по железной дороге от ст. Лихая на Юг, в Ростов-на-Дону, к матери.

Здесь, в Ростове, начинается собственно биография изобретателя. Он начинает учиться. В школе-пятилетке, в пионерском отряде сразу обнаруживаются его выдающиеся способности. Он быстро и свободно овладевает школьными предметами, увлекается рисованием.

Потом поступает котельщиком на Ленинский паровозоремонтный завод и здесь переходит в комсомол.

Завод дал будущему изобретателю много. За несколько лет работы на заводе Мирошниченко прошел на практике все специальности котельщика—разборку котла, заготовку деталей, правку огневых решеток, нарезку очков жаровых труб, клепку, пригонку котельных листов...

Это была трудная работа в тяжелой обстановке. Невыносимый жар от горна, ржавая пыль, набивавшаяся в рот, глаза, уши, во все поры тела, оглушительный грохот пневматических молотов, из которых каждый делает 300—400 ударов в минуту... Был случай, когда Мирошниченко на несколько дней потерял слух от этого адского грома внутри резонирующего котла. Но трудности не пугали. Он продолжал работать четко, аккуратно, ударно.

Так проходили дни. А вечерами начиналась такая же напряженная работа в кружках заводского коллектива. Здесь он изучил черчение, основы машиностроения, электротехники, радио, авиации... С исключительной добросовестностью Мирошниченко работал над всеми этими предметами. Он читал все, что рекомендовали преподаватели в кружках, разыскивал и приобретал новые книги по интересующим его вопросам, читал с карандашом в руках, отмечал основное, выписывал, заучивал. Он с необыкновенным упорством охотился за знаниями. Прошел курс

семилетки. В 1924 г. кончил фабзавуч, в 1928 г. — курсы по подготовке во втуз.

Так накопился уже некоторый теоретический багаж. Приобретенные знания оплодотворили практический опыт, и вот будущий изобретатель начинает уже иначе, критически относиться к работе на заводе. Он начинает видеть несовершенство отдельных операций.

Однажды в перерыве он долго наблюдал за изготовлением котельных связей — небольших болтиков с перехватом по середине и винтовой нарезкой на утолщенных концах. Их нужно было изготовлять много. Старые импортные ковочные машины «Аякс» едва поспевали. Да и не мудрено: сначала нарезались от прута ровные стерженьки, затем они раскалялись в горне и подавались в «Аякс», который выштамповывал утолщение на одном конце. Потом все эти наполовину отштампованные болтики снова уносились в печь, снова раскалялись, и уже тогда «Аякс» доделывал их вторые половинки. Потом отдельно накатывалась винтовая нарезка на концах.

— Никуда не годится вся эта канитель,— сказал Мирошниченко одному из товарищей.—Кустарщина!.. Смотреть противно. Ты видишь, сколько лишних расходов: переноска взад-вперед, двойное накаливание... Все это можно уложить в одну операцию. Печь должна быть тут же... Нагретая заготовка падает в машину... Р-раз—готов болт, два—готова нарезка...

Товарищ улыбнулся.

— Вот придумай такую машину, будешь изобретателем.

— И придумаю, — упрямо решил Мирошниченко.

В тот же вечер он засел за чертежи. Задача казалась несложной: нужно было реконструировать машину так, чтобы она штамповала болтик не в два приема, а в один, сразу с двух концов. Но первые же эскизы молодого изобретателя показали, что одного желания создать такую машину мало. Он почувствовал, что нехватает знаний, что нужно детальнее ознакомиться с подобными станками. И вот по совету П. И. Томашевича, руководившего изобретательскими организациями на заводе, Мирошниченко взялся за объемистый труд проф. Кодрона «Горячая обработка металлов».

Добросовестно и внимательно проштудировал он эту книгу. Собственно это почти значило, что он прошел курс горячей обработки металлов. Нужные ему для реконструкции «Аякса» детали были найдены. Он собирал их по крупинкам, изучая схемы различных станков, описанных Кодроном. Но теперь Мирошниченко решил довести до конца свой курс и только после этого браться за «Аякс». Узнав, что на ростовском заводе «Сельмаш» работает много новых заграничных станков, он отправился туда и дополнил свои знания новейшими достижениями американской техники станкостроения.

Оставалось практически применить полученные знания, заставить их служить поставленной цели. Несколько долгих вечеров пошло на оформление нового «Аякса» в чертежах. И вот—машина готова. Ее ползун одним ходом вперед штампует оба конца заготовочного стерженька. При обратном ходе стерженек попадает в движущиеся тиски накатки и вываливается оттуда с готовой резьбой. Котельная связь готова.

Производительность машины Мирошниченко — три прежних «Аякса». Годовая экономия — около 65 тыс. руб. Мирошниченко выступал со своим «Аяксом» на заводском техническом совещании. Это была его первая техническая победа. Совещание решило послать чертежи в Комитет по делам изобретений. Через несколько месяцев Мирошниченко получил из комитета ответ, в котором сообщалось, что ему выдано авторское свидетельство на новую ковочную машину.

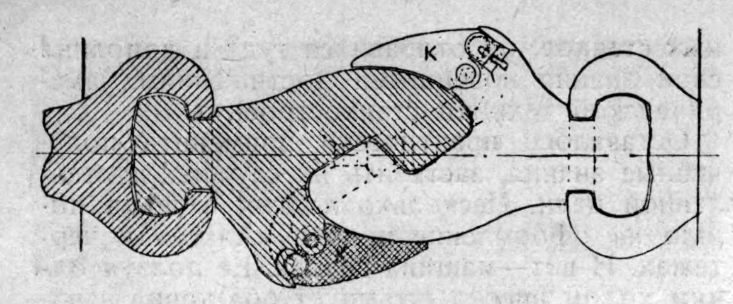
Этот первый самостоятельный шаг молодого изобретателя определил его дальнейший путь в жизни. Теперь Мирошниченко уж не был просто добросовестным исполнителем определенных функций. Он стал активным, воинствующим преобразователем техники, которая окружала его на производстве.

Рационализаторские предложения, усовершенствования поступают одно за другим. Так например появляется автоматический патрон для изготовления огромных—в рост человека диаметром — колец из углового железа для паровозного кожуха. Трое рабочих, измеряя шаблонами небольшие участки круга, выковывали в день не больше трех таких колец. Через вальцы Мирошниченко достаточно было два раза пропустить нагретую полосу углового железа, чтобы получить ровное кольцо нужного диаметра.

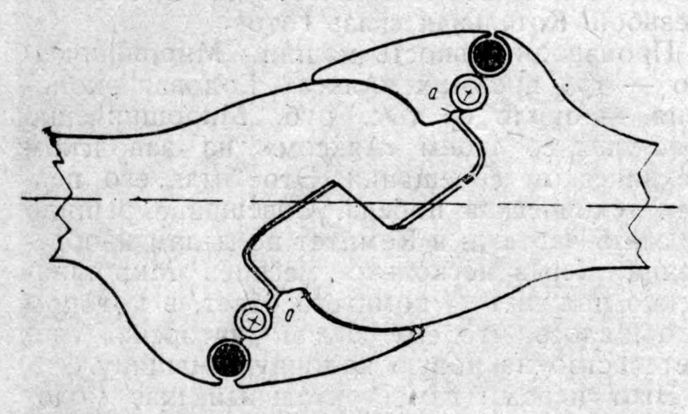
●

Комсомолец-изобретатель обратил на себя внимание заводских организаций. В 1929 г. он получает командировку в Москву на курсы по технормированию при Центральном институте труда. Здесь же он проходит вагонное дело.

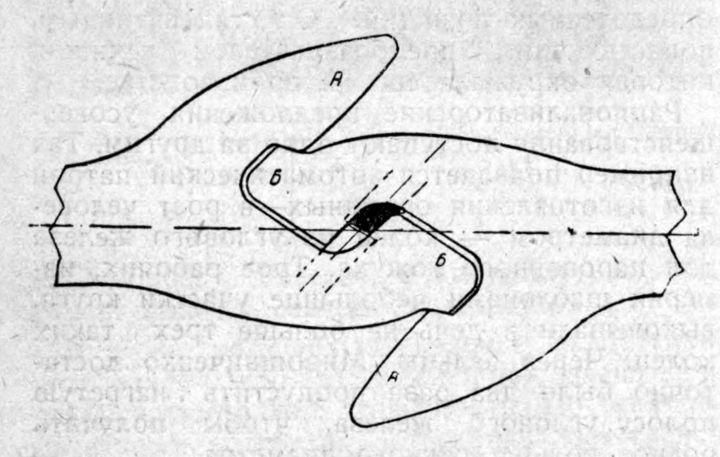
И вот на одном из занятий, когда речь шла о сцепке, вдруг разорвалось обычно напряженное внимание образом матери, стоящей на пути между сближающимися вагонами. Сколько раз грезилась во сне эта сцена, сколько раз приходили на ум из далекого уже детства рассказы о людях, «испорченных» звенящими буферами вагонов! Он знал, что значит труд сцепщика, особенно зимой, когда неуклюжий тулуп стесняет движения, густой морозный пар слепит глаза, и пальцы



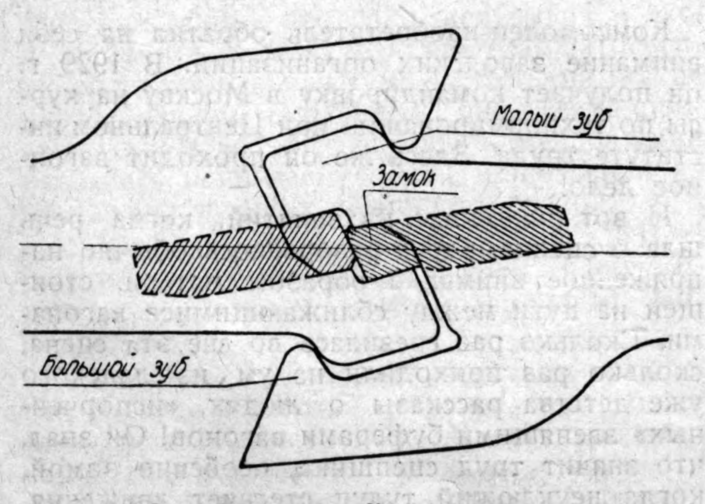

Один из первых вариантов головки автосцепки. Горизонтальный разрез




Дальнейшее развитие головки автосцепки. Выступ *а* усиливает схватывающую роль когтя




Подвижной коготь заменен монолитным, направляющим движение малого зуба *Б* в зев „большим зубом" *А*




Окончательный контур автосцепки Мирошниченко

в худых рукавицах должны схватить обжигающую тяжелую сталь сцепки...

Так внезапное воспоминание о матери, ворвавшись в учебу, бросило новый приказ:

— Облегчить труд сцепщика!

Мирошниченко поворачивается в своем глубоком кресле и обобщает:

— Так и рождается у нас автоматизация, механизация. Конструктор приходит к мысли о более совершенной машине от человека, от желания облегчить жизнь тому, кто работает с данной машиной, кто пользуется ею...

Курсы ЦИТ значительно расширили круг знаний изобретателя. Здесь он систематически знакомился с горячей обработкой металлов, с расчетом прессов и ковочных машин, рассчитал сам пресс Венсана. И тут, впервые увидев чертежи различных вариантов американской автосцепки Джаннея, он узнал, как мыслил изобретатель, как он работал над своим изобретением.

Окончив курсы, Мирошниченко вернулся в Ростов на Лензавод нормировщиком по труду в горячих цехах. Днем—на заводе, вечерами до глубокой ночи—дома, над книгами и чертежами.

Это были дни, когда мысль об изобретении совершенной автоматической сцепки целиком подчинила себе. Сначала он добросовестно знакомился с литературой. Книг об автосцепке тогда—в 1930—1931 гг.—почти не было. Приходилось разыскивать статьи в иностранных журналах. Переводили их в заводской библиотеке.

Затем в Ростовском институте инженеров транспорта он нашел чертежи автосцепки Виллисона, добился разрешения скопировать их. Там же он обнаружил отливку головки автосцепки Безлея, разобрал ее, зарисовал, потом сделал чертежи.

Это было немного, но это все, что мог найти Мирошниченко.

Он болел автосцепкой. О чем бы он ни говорил, чтобы он ни делал, в голове продолжалась конструкторская кропотливая работа. В рукопожатии он находил новые принципы сцепления. Ночью просыпался, чтобы набросать новые схемы, пригрезившиеся во сне.

Сначала «винтовая стяжка» тянула назад. Трудно было оторваться от старого принципа и перейти от рационализации к изобретению. Поэтому первая схема, как и «винтовая стяжка», была рассчитана только на то, чтобы противостоять растягивающим усилиям при движении поезда. Все же сжимающие усилия, возникающие при сближении вагонов, должны были отражать «добрые старые» буфера.

«Зачем же буфера?»—встал вдруг вопрос. Готовые чертежи летят в сторону. Уничтожаются буфера, изобретатель одевает на стержень сцепки в вагонной раме стальную пружину: сцепка и буфер теперь—одно целое.

Работа переходит на выработку самого контура головки сцепления.

Картина получается такая: боковых буферов у вагона нет, из середины его основной рамы вперед выдается полый брус, расширяющийся к концу. Брус укреплен в раме вагона на спиральной пружине, амортизирующей толчок при сцепке. В конце бруса — вертикальная щель с отогнутыми краями — так называемый зев. При встрече вагонов брусья встречаются друг с другом, края их скользят по специальным направляющим крыльям и попадают друг другу в щели, где и замыкаются особым «замком» под действием того же сжимающего усилия встречающихся вагонов.

Собственно говоря, это было похоже на конструкцию талантливого сапожника Дженнея. В общих чертах таковы же и другие лучшие автосцепки, начиная от американской и кончая сцепками советских изобретателей Костлана, Богданова и др. Принципиальное же различие заключалось в самом контуре головки автосцепки и в устройстве, замыкающем сцепку.

Множество различных вариантов принималось и затем отвергалось самим же изобретателем. Например в одном из первых вариантов растягивающие усилия — те самые, которые приводят к разрывам поездов и катастрофам, — воспринимали главным образом боковые «когти», устроенные на шарнирах. «Когти» эти при сцеплении заклинивались особыми «замками».

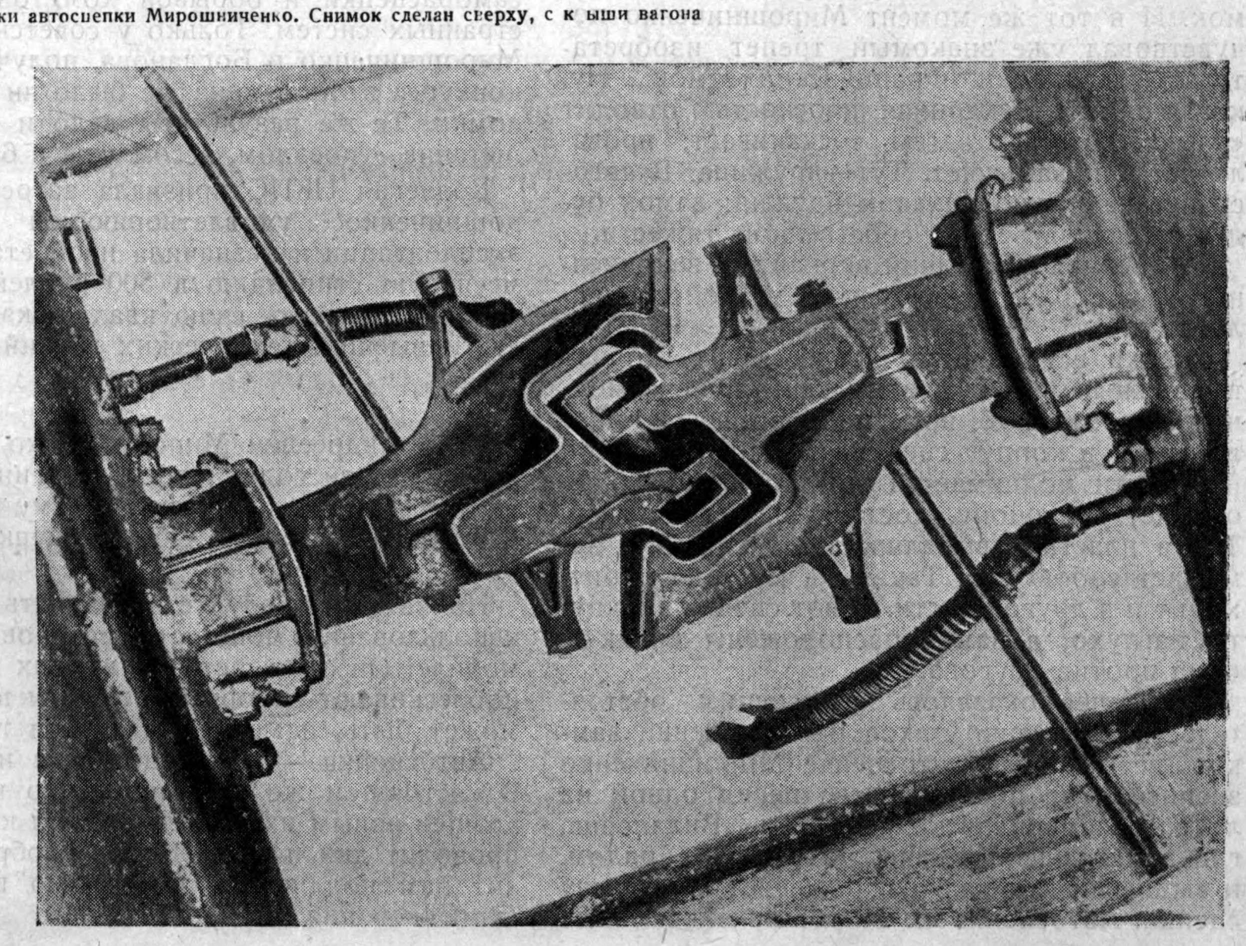
Но вскоре изобретатель увидел, что при такой конструкции головки растягивающие усилия распределялись недостаточно равномерно, а «когти» должны схватывать друг друга более прочно, иначе может произойти разрыв. Тогда Мирошниченко сделал на внутренней стороне «когтя» выступ, смотрящий в зев сцепки. В связи с этим пришлось несколько видоизменить и контур зуба.

Через некоторое время было найдено другое слабое место. Это был «коготь» с его шарниром — довольно сложная и слабая деталь всей конструкции. Пришлось отказаться от шарнира и превратить подвижной «коготь» в постоянный монолитный край зева сцепки, в «большой зуб», задача которого — направлять основной малый зуб в самый зев.

Но тут встал новый вопрос, как замкнуть эти челюсти, схватившие одна другую?

В 1931 г. Мирошниченко повезло. НКПС объявил конкурс на лучшую советскую автосцепку, а изготовление и испытание сцепок советских изобретателей было поручено ростовскому Лензаводу. Тут Мирошниченко получил возможность детально ознакомиться с новыми конструкциями.

**Сцепление головки автосцепки Мирошниченко. Снимок сделан сверху, с крыши вагона**



Поздно вечером, когда уходили люди, превращавшие мысли советских изобретателей в большие тяжелые отливки, в цех приходил Мирошниченко. Он жадно ощупывал эти черные, еще теплые тела автосцепок, вымерял, зарисовывал, изучал. Ничто не дало ему так много, как это чтение мыслей конструкторов на «живых» отливках. Он хватал за горло эти брусья с раскрытой пастью, похожие на допотопных пресмыкающихся, вжимал подвижные языки замков, заставлял сцепки работать и видел, как разные люди разрешают одну и ту же задачу.

Ознакомившись с системами Костлана, Шашкова, Богданова, он решил: нет, совершенная советская автосцепка еще не найдена! Эти ненадежны! В одной замок может сработаться и выскочить при большом сжатии, в другой—несовершенно расцепное устройство.

Надо искать дальше!

Теперь все внимание изобретателя было поглощено замыкающим устройством. Мысль хватала все, что могло заключать в себе новый удачный принцип замка. Много часов отняла модная застежка «Молния». Надо было изобразить на чертеже остроумный принцип ее работы, разложить и распределить усилия...

«Молния» не дала ничего.

Однажды, поздно придя домой, Мирошниченко осторожно, чтобы не шуметь, прижал за собой дверь. Щелкнул французский замок. И в тот же момент Мирошниченко почувствовал уже знакомый трепет изобретательской находки. Французский замок... Ну, конечно же! Наклонная плоскость отводит «язык», который затем соскакивает, проваливается и замыкает. Тут—пружина. В автосцепке не нужно никаких пружин: замок будет вываливаться от собственной тяжести.

Так возник последний вариант — законченное и наиболее совершенное устройство головки.

Сцепки встречаются. В их зевах торчат подвижные высунутые языки — края замочных пластин. Зуб, вошедший в зев, вжимает пластину в корпус сцепки, где по наклонной плоскости поднимается внутрь, пока зуб не отойдет в сторону, достигнув предела зева. Тогда пластина вываливается обратно и замыкает собою зуб. Такая же история происходит и в другой пасти. И вот сцепки замкнуты наглухо, а замки расположены встык — один против другого.

Последнее оказалось решающим обстоятельством: именно такое расположение замков (встык) дало автосцепке Мирошниченко значительные преимущества перед одной из лучших американских систем Виллисона, где замки расположены не встык, а рядом, и выпадение любого из них ведет к разрыву сцепки. Автосцепка же Мирошниченко может работать даже в том случае, если в одном из встречающихся зевов вовсе нет замка.

Расцепление происходит путем поворота рычажка, находящегося сбоку вагона. Теперь не нужно лезть под вагон, подвергая свою жизнь опасности!..

Советская автосцепка была изобретена. То принципиально новое, что отличает изобретение, было найдено. На конкурс автосцепок, объявленный НКПС, поступило 248 проектов. Лучшим из них оказался проект под девизом «Победа». Победа принадлежала комсомольцу Мирошниченко.

НКПС одобрил проект и запатентовал его. Мирошниченко выехал в Москву. В Институте реконструкции тяги по приказу наркома тотчас же была организована бригада по проектированию рабочих чертежей под руководством изобретателя.

В процессе шлифовки контур автосцепки получил несколько иные очертания. Это уже была окончательная отделка. Математика и механика заставили изменить углы и соотношения плоскостей так, чтобы сжимающие и растягивающие усилия распределялись наиболее целесообразно.

Автосцепка Мирошниченко дважды выдержала испытания в эксплоатации. В первом испытании поезд весом в 4 020 т, оборудованный семью видами автосцепки, среди которых были и лучшие из иностранных, прошел 5 тыс. км. В пути не раз были случаи саморасцепки и обрывов хомутов у иностранных систем. Только у советских сцепок Мирошниченко и Богданова, получившего на конкурсе второй приз, не было ни одной поломки. Те же результаты дало и второе испытание с поездом, весом уже в 6 тыс. т.

Коллегия НКПС признала автосцепку Мирошниченко удовлетворяющей условиям эксплоатации и назначила изобретателю ежемесячную стипендию в 500 рублей, «чтобы он мог повысить свою квалификацию в области высших технических знаний...».

●

Иван Андреевич Мирошниченко много пережил за эти годы, много энергии и сил затратил на свое изобретение. Ему 23 года. Выглядит он старше. Об автосцепке он говорит не очень охотно.

Но зато попробуйте заговорить с ним об использовании мощности моторов, об автомобиле! Он оживляется, в черных глазах его поблескивают задорные искры, и вот — ему, может быть, и меньше двадцати трех...

Автосцепка — дело сделанное и прошлое. В настоящем же Мирошниченко вновь поглощен новым изобретением, над которым он проводит дни и ночи. Новое изобретение сулит нам подлинную революцию в практике использования моторов.

# *Полет стратостата „ОАХ“*

**К. ТОМСОН**

Январь в этом году был серый, пасмурный. Сплошную однотонно-серую облачную пелену солнце не могло пробить даже днем. Редко-редко оно появлялось мутным желтым пятном.

А в Москве ждали ясных солнечных дней, так как на снежный февраль с его снегами, пургой и метелями надежды было мало. Стратостат «Осоавиахим-I» собирался для полета в таинственные, загадочные выси стратосферы.

Сколько было волнений, жарких споров, разговоров о том, будет ли в конце января хоть один такой же ясный, такой же солнечный день, как тогда, в день 30 сентября прошлого года, когда на редкость удачно поднялся свечкой вверх стратостат «СССР», достиг 19 тыс. м высоты и так же свечкой опустился и тихо сел почти в Москве.

Федосеенко, командир нового стратостата, говорил: «Будет, я знаю, а не будет, полечу и в серый день. Мне нужен только штиль, и это будет 30 января — вот увидите, я знаю».

Федосеенко предугадал с удивительной чуткостью. Такой день, действительно, был именно 30 января. Это был единственный день за весь январь, возможный по ветровому режиму для старта.



П. Ф. Федосеенко



А. Б. Васенко

Ярко врезались в память и вечер перед полетом стратостата и самый настороженный исторический день.

С утра кипела работа в мастерской, где была гондола.

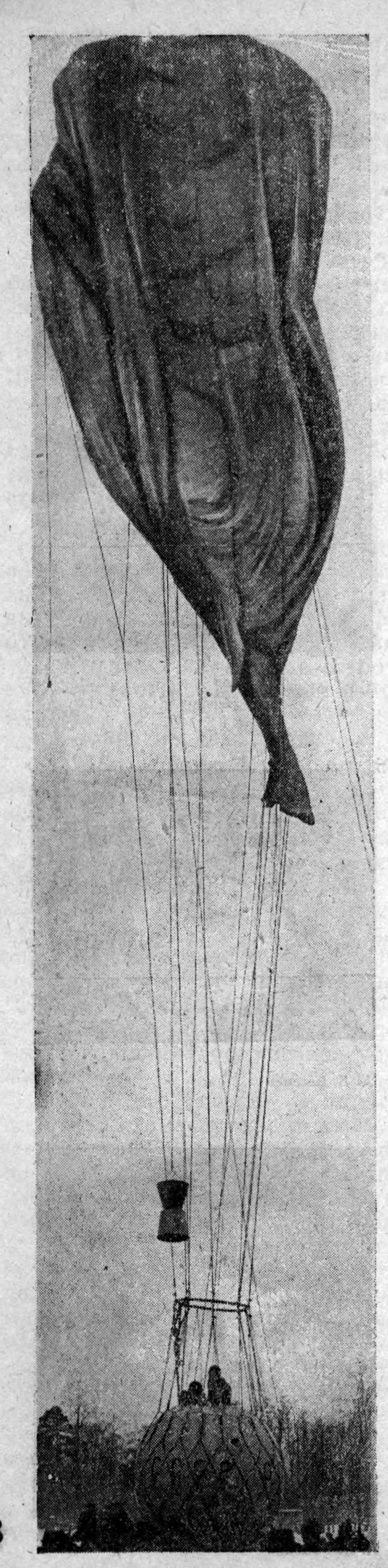
В 7 час. вечера 29 января на расширенном научном совете все было строжайше взвешено: и готовность оболочки, и научного оборудования, и самой гондолы, и экипажа. Точно, четко были определены метеорологические условия для старта и спуска не только в районе Москвы, но и по значительной области возможного спуска. Все было предусмотрено. Только однотонно-серая, неплотная и нетолстая, сплошная облачная завеса мешала дополнительно определить высоту подъема с нескольких геодезических пунктов. И конечнс нехватало яркого январского солнца для праздничного взлета стратостата.

Ждали в 10 час. приезда тт. Эйдемана и Алксниса. Они должны были принять решения научного совета, еще раз взвесить все шансы «за» и «против» и дать согласие на полет.

Ровно в 10 час. вечера они приехали, второй раз собрали полный научный совет, подвергли жесточайшей критике



И. Д. Усыскин



все соображения специалистов и командира стратостата т. Федосеенко. Особенно детально разбирался вопрос о возможности увлажнения и обледенения оболочки и гондолы в облачной прослойке. Это зависело от толщины облачной прослойки, от ее плотности, влажности, ветрового режима и разности температур.

О толщине облаков был обращен вопрос и ко мне, работающему в области прогноза погоды на основе естественных оптических явлений в тропосфере. Так как 29 января после захода солнца полная ночь наступила на 60—65-й минуте и пурпурно-розовой расцветки серой облачной завесы в стороне захода не было, я ответил, что толщина облачности должна быть приблизительно равна 350—400 м, с ошибкой в 50—100 м в ту или другую сторону. Облачный туман должен быть малой влажности и плотности. Если бы ночь наступила скоро, на 20—30-й минуте, и облачные массы дали хотя бы слабую и ненадолго пурпурную окраску,— это было бы указанием на то, что облачная прослойка более плотна и влажна, большей толщины и конечно опасна для старта стратостата.

Взвесив все, тт. Эйдеман и Алкснис дали свое согласие на полет, но при условии проверки всех соображений об облачности при помощи шара-пилота, радиозонда и самолета.

●

Рано, еще ночь. На ровном стартовом поле при свете прожекторов осторожно и медленно наполняют оболочку водородом. Она постепенно надувается, растет, принимает разнообразные волшебные формы и наконец вздымается вверх. Стартер т. Н. С. Дмитриев тихо отдает распоряжения. 400 чел. команды работают безошибочно, как хороший часовой механизм.

В **6 час.** утра 30 января шар-пилот с фонариком, как ясная звездочка, поднялся свечкой почти вертикально, затуманился и скрылся в облачном тумане на 700—800 м, показав штилевую погоду. Шар-зонд показал тоже небольшую влажность и температуру +3° в облачной прослойке.

В **6 час.** утра вылетел летчик Жарновский, вошел в облачность на 700 м и вышел из нее на 1 200 м высоты, показав ее малую плотность, влажность и толщину в 500 м.

Возможность полета решена.

**8 ч. 15 м.** Еще солнце не встало. Только светает. Оболочка стратостата получила свою порцию водорода. Тихо, не колыхаясь, стоит она и властно тянет вверх подъемной силой водорода. Ее держит команда.

Осторожно несут гондолу. В ней инж. Ю. К. Юцкевич, высунувшись из лаза, следит за людьми, несущими гондолу, и командует. Подводят гондолу под оболочку. Прикрепляют стропы. И вот система стратостата готова к полету. Ждут трех смелых стратонавтов в гондолу — научную прекрасно оборудованную стратосферную лабораторию. Уже совсем рассвело.

**8 ч. 45 м.** Ясно отчеканивая каждое слово, громким голосом отдает свой рапорт командир стратостата Павел Федорович Федосеенко. Он испытанный, опытный навигатор.

Микрофон передает его рапорт всему миру. Тов. Эйдеман принимает рапорт, крепко жмет руку Федосеенко и очень тепло спрашивает о самочувствии его и экипажа.

Один за другим входят в гондолу Федосеенко, Васенко и Усыскин. Дружеские слова приветствий, пожеланий.

**9 ч. 04 м.** Отдаются последние распоряжения. Раздается спокойный голос стартера т. Дмитриева: «Отпустить гондолу!»

И стратостат, не дрогнув, почти вертикально быстро понесся вверх, через минуту-другую начал туманиться в облаках и скоро скрылся в серой массе, унося с собой трех смелых исследователей стратосферы.

В гондоле немедленно началась научная работа. В борт-журнале Васенко запись началась с момента вылета — **9 ч. 04 м.** и кончилась при спуске в **16 ч. 13,5 м.** на высоте по альтиметру 12 тыс. м, за 9,5 мин. до страшного удара о землю с этой громадной высоты. От этого удара погнулся и поломался внутри механизм часов Васенко, показавших **16 ч. 23 м.**

Быстро, почти внезапно, была прервана жизнь троих полных жизни и надежд молодых борцов за торжество советской науки. Имена их дороги не только близким и работавшим с ними, они стали дороги всему миру, всем пролетариям всех стран. Памяти их оказан высший почет в нашем Союзе. Во время торжественных похорон в почетном карауле стоял т. Сталин и члены правительства. После траурного митинга урны несли тт. Сталин, Ворошилов и Молотов. Урны замурованы в Кремлевской стене.

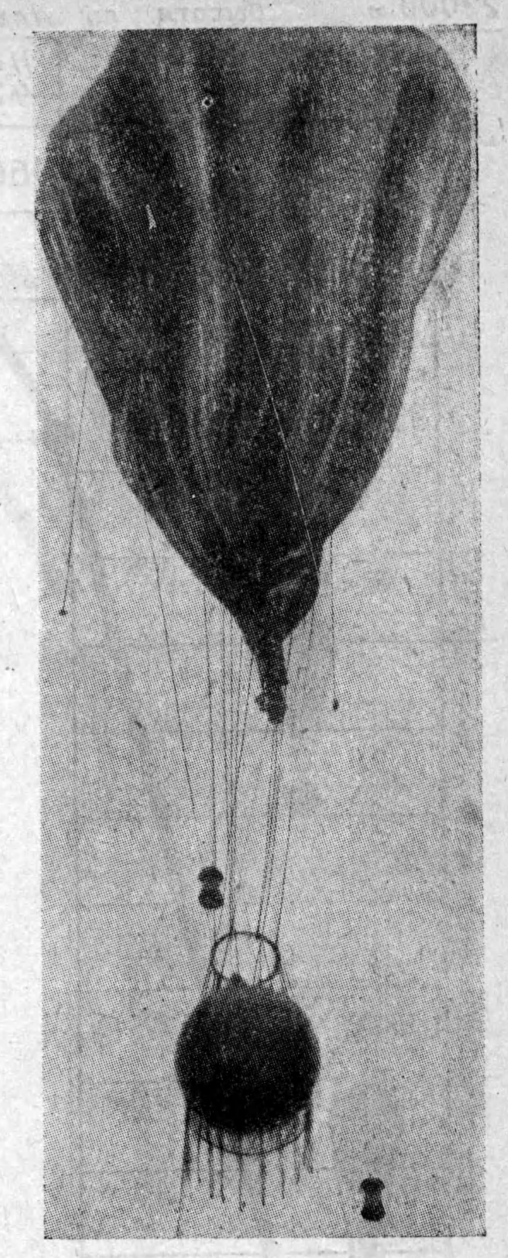
●

Нет этих людей, но остались их дела, мысли. Они передали свой энтузиазм оставшимся жить. Не прошло и месяца со дня катастрофы, а мы уже строим новый стратостат имени погибших. Никакая опасность смерти не может нам помешать исследовать, освоить стратосферу, узнать природу загадочных космических лучей, состав воздуха, распределение на высоте метеорологических элементов, скорость и направление воздушных стратосферных потоков, произвести астрономические наблюдения, окончательно исследовать оптические явления в атмосфере...

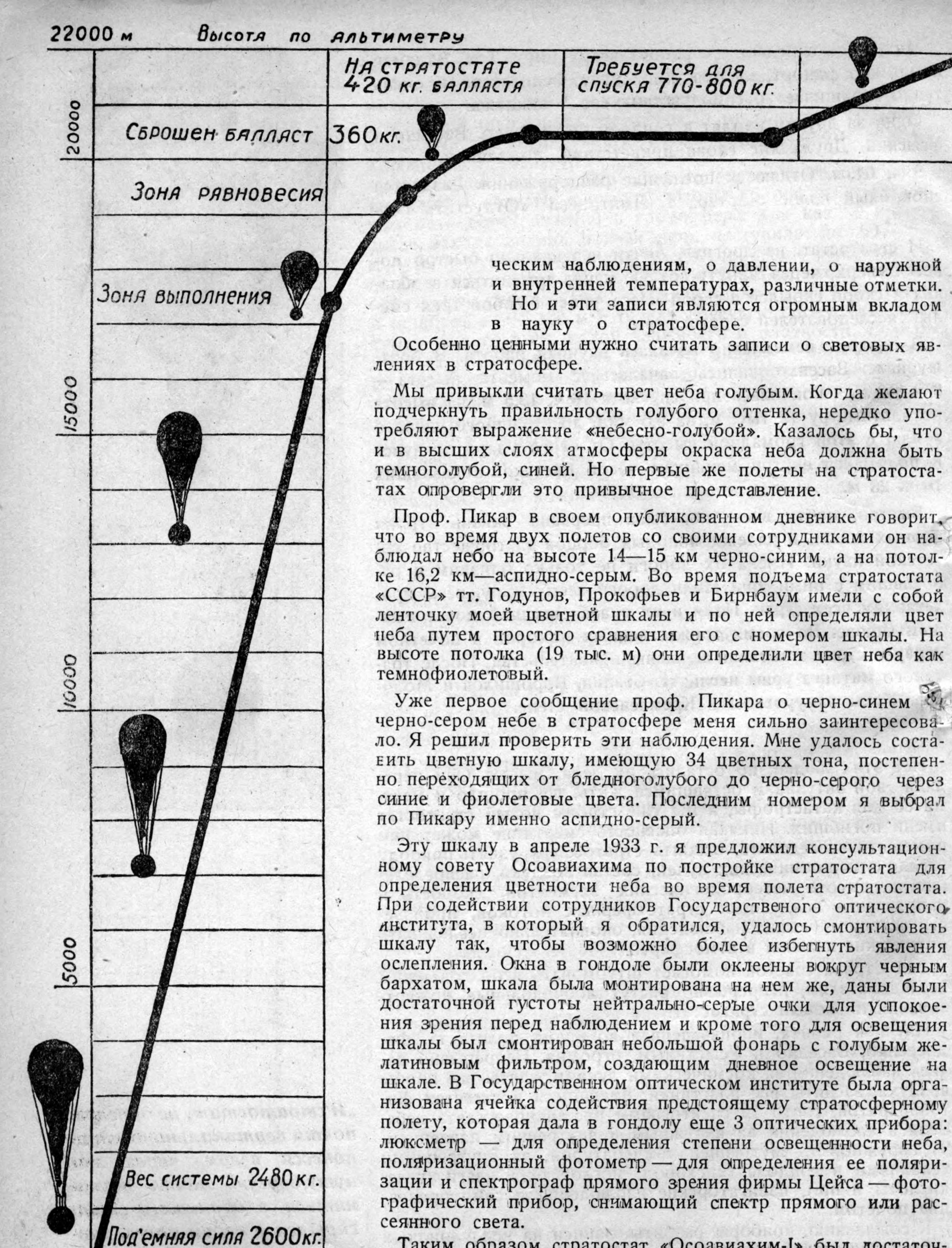
Вся Страна советов помогает штурмовать небо советским исследователям, непрерывно растут добровольные пожертвования на новый стратостат.

Научная работа, произведенная во время полета тт. Федосеенко, Васенко и Усыскиным, огромна. Непрерывно велись наблюдения за космическими лучами, взяты все пробы воздуха, засняты все пластинки, имевшиеся в кассетах фотоаппаратов, снято 12 спектограмм рассеянного света неба. Велись наблюдения за наружным и внутренним давлением, за наружной и внутренней температурой, за внутренними условиями в гондоле (кислород, поглотители влаги, углекислоты и пр.), навигаторские наблюдения и самоуправление полетом.

К сожалению, приборы разбиты, записи на целлулоидных пластинках погибли, кассеты, пробы воздуха — тоже. Остались лишь дневниковые записи в борт-журналах по опти-



***„И стратостат, не дрогнув, почти вертикально быстро понесся вверх, через минуту-другую начал туманиться в облаках и скоро скрылся в серой массе, унося трех смелых исследователей стратосферы“.***




ческим наблюдениям, о давлении, о наружной и внутренней температурах, различные отметки.

Но и эти записи являются огромным вкладом в науку о стратосфере.

Особенно ценными нужно считать записи о световых явлениях в стратосфере.

Мы привыкли считать цвет неба голубым. Когда желают подчеркнуть правильность голубого оттенка, нередко употребляют выражение «небесно-голубой». Казалось бы, что и в высших слоях атмосферы окраска неба должна быть темноголубой, синей. Но первые же полеты на стратостатах опровергли это привычное представление.

Проф. Пикар в своем опубликованном дневнике говорит, что во время двух полетов со своими сотрудниками он наблюдал небо на высоте 14—15 км черно-синим, а на потолке 16,2 км—аспидно-серым. Во время подъема стратостата «СССР» тт. Годунов, Прокофьев и Бирнбаум имели с собой ленточку моей цветной шкалы и по ней определяли цвет неба путем простого сравнения его с номером шкалы. На высоте потолка (19 тыс. м) они определили цвет неба как темнофиолетовый.

Уже первое сообщение проф. Пикара о черно-синем и черно-сером небе в стратосфере меня сильно заинтересовало. Я решил проверить эти наблюдения. Мне удалось составить цветную шкалу, имеющую 34 цветных тона, постепенно переходящих от бледноголубого до черно-серого через синие и фиолетовые цвета. Последним номером я выбрал по Пикару именно аспидно-серый.

Эту шкалу в апреле 1933 г. я предложил консультационному совету Осоавиахима по постройке стратостата для определения цветности неба во время полета стратостата. При содействии сотрудников Государственого оптического института, в который я обратился, удалось смонтировать шкалу так, чтобы возможно более избегнуть явления ослепления. Окна в гондоле были оклеены вокруг черным бархатом, шкала была монтирована на нем же, даны были достаточной густоты нейтрально-серые очки для успокоения зрения перед наблюдением и кроме того для освещения шкалы был смонтирован небольшой фонарь с голубым желатиновым фильтром, создающим дневное освещение на шкале. В Государственном оптическом институте была организована ячейка содействия предстоящему стратосферному полету, которая дала в гондолу еще 3 оптических прибора: люксметр — для определения степени освещенности неба, поляризационный фотометр — для определения ее поляризации и спектрограф прямого зрения фирмы Цейса — фотографический прибор, снимающий спектр прямого или рассеянного света.

Таким образом стратостат «Осоавиахим-I» был достаточно вооружен для простейших оптических наблюдений во




время полета, для проверки впечатлений Пикара и его сотрудников о цветности и освещенности небесного свода в стратосфере.

Особенно полными оказались записи по оптическим наблюдениям у Васенко.

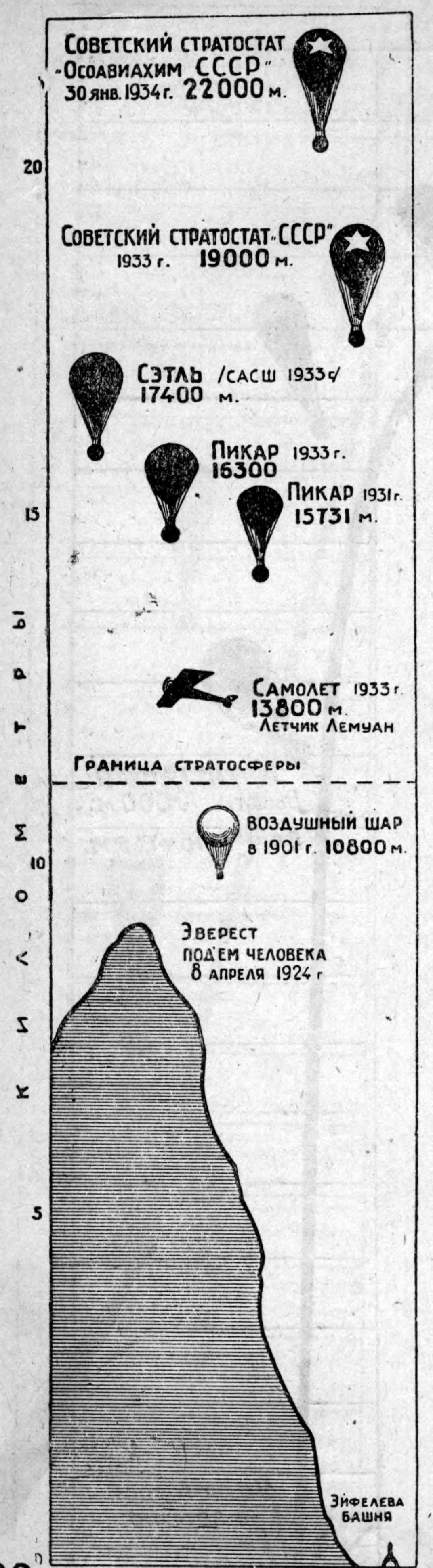
Я выбрал из записей оптические наблюдения по цветной шкале и систематизировал их. Результаты получились замечательными. На потолке подъема (22 км) небо почти в зените (80°) было черно-серым. К этому почти полному отсутствию освещенности и цветности свода неба постепенно переходили различные оттенки, начиная от темносинего цвета (на высоте 8,5 км).

| | Время | Высота в км. | Цвет неба почти в зените (80°) | № шкалы | Цвет неба на горизонте | № шкалы | Ответств. наблюдатель |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Подъем | 9 ч. 25 м. | 8.5 | Темносинее | 20 | Темноголубое | 9 | **Васенко** |
| | 9 „ 35 „ | 11,0 | Темносинее | 19 | Темноголубое | 11 | **Васенко** |
| | 9 „ 55 „ | 13,0 | Темнофиолетовое | 27—28 | — | — | **Васенко** |
| | 10 „ 34 „ | 19,0 | Темнофиолетовое темнее | 28 | Темноголубое | 8 | **Васенко** |
| | 11 „ 03 „ | 20,0 | Темнофиолетовое серое | 27—23 29 | — | — | **Федосеенко и Васенко** |
| | 11 „ 10 „ | 20,0 | **Усыскин** определяет словами: темносине-фиолетовое | | | | |
| | 11 „ 55 „ | 21,0 | Черно-фиолетово-серое | 29 | — | — | **Федосеенко и Васенко** |
| | 12 „ 33 „ | 22,0 | Черно-серое | 32—33 | — | — | **Федосеенко и Васенко** |
| Спуск | 13 „ 30 „ | 21,0 | Черно-серое | 34 | — | — | **Федосеенко и Васенко** |
| | 13 „ 56 „ | 19,0 | Черно-фиолетово-серое | 30 | Темноголубое | 8 | **Васенко** |
| | 15 „ 21 „ | 17,0 | Темно-темнофиолетовое | 28 | — | — | **Васенко** |
| | 15 „ 23 „ | 16,0 | Темно-темнофиолетовое | 28 | — | — | **Васенко** |

На высоте 12 км, где, видимо, началась катастрофа, в **15 ч. 50 м.** Васенко почти перед самой смертью сделал весьма ценную постепенную оценку цвета неба, начиная от 20° угловой высоты до 80°.

| Градусы | Характеристика цвета неба | № шкалы |
|---|---|---|
| 20 | Темно-темноголубое . . . . . . . . . | 13 |
| 30 | Сине-голубое . . . . . . . . . . . . | 16—17 |
| 45 | Сине-голубое темное . . . . . . . . | 17—18 |
| 60 | Синее . . . . . . . . . . . . . . . | 19—20 |
| 70 | Синетемное . . . . . . . . . . . . | 21—22 |
| 80 | Темносинее . . . . . . . . . . . . | 22 |

До сего времени по законам Реллея наука объясняла голубой цвет неба рассеянием солнечного света молекулами воздуха. На основании этих законов темноголубым должно




быть небо и на высоте подъема стратостата — 22 км, так как над стратостатом еще весьма высоко простирается атмосфера с достаточно большим содержанием молекул в одному куб. см, чтобы рассеивать свет.

Между тем фактические наблюдения 8 людей, бывших в в стратосфере, противоположны данной теории.

Возникшее несоответствие может быть разрешено в ближайшем будущем путем фотографирования цветности рассеянного атмосферой света на этих высотах во время нового подъема стратостата.

Во всяком случае уже теперь можно заключить, что в рассеянии солнечного света принимает участие гораздо больше, чем до сих пор предполагали, слой земной пыли, распределенный в атмосфере по плотности на небольшой сравнительно высоте.

Земная пыль распределяется лишь в пределах тропосферы. Уже выше 6-го километра количество ее очень невелико. В стратосфере же, где нет вертикальных воздушных течений и существует лишь горизонтальное передвижение воздуха, — там имеется только так называемая вулканическая пыль, количество которой зависит от вулканических извержений, и космическая пыль, привлекаемая на землю силой ее тяготения из пространства вселенной. Количество и той и другой пыли весьма невелико и будет значительно меньше по сравнению с содержанием континентальной пыли выше 6-го километра в тропосфере.

Так как плотность пылевой атмосферы убывает с увеличением высоты и высота эта невелика, то вполне естественно предположить, что рассеяние солнечного света в пылевом слое будет различным в зависимости от длины световых волн. В нижних слоях, в которых плотность пылевой атмосферы и диаметр пылевых частиц будут наибольшие, рассеиваются длинные волны солнечного света, соответствующие желтому, оранжевому и красному цветам. Короткие же волны, соответствующие голубому, синему и фиолетовому цветам, не могут пройти в этих слоях пылевой атмосферы, и потому полностью ею поглащаются, превращаясь в другие виды энергии, например тепловую, электрическую. В боле же высоких слоях, например выше 6 км, длинные световые волны (желтые, оранжевые и красные) легко обходят пылевые частицы малого, по сравнению с их длиной, диаметра, находящиеся еще к тому в малом количестве. Поэтому здесь они весьма слабо рассеиваются. Световые же волны меньшей длины — голубые, синие и наконец, фиолетовые — наоборот, вполне соответствуют по своей длине малому диаметру пылевых частиц на этих высотах и великолепно рассеиваются. Поэтому в стратосфере окраска неба кажется совсем иной, чем в нижних слоях атмосферы.

●

Наблюдения наших стратонавтов вполне согласуются с этой гипотезой, они видели над головой на высоте уже 13 километров небо темнофиолетовым, а на высоте 22 км — черно-серым. Это вполне соответствует распределению земной пыли в высоту.

С этими наблюдениями совпадает еще одно оптическое явление. Это — сумерки в северных и южных широтах за полярными кругами.

Во время сумерек в наших широтах, значительно засоренных земной пылью, мы наблюдаем последним исчезновение голубого сегмента вечерней зари, после чего наступает полная ночь. На далеком же севере, где-нибудь на зем-

ле Франца Иосифа, земная пыль отсутствует, там такая же почти лабораторно-чистая газовая среда, как и над головой стратонавтов на высоте 13-го километра. Поэтому в Арктике во время сумерек чередование красок вечерней зари будет иное — за голубым сегментом исчезает синий и за ним фиолетовый. Наоборот, перед восходом, после долгой полярной ночи, если горизонт и небо чисты от облаков, первыми появляются освещенные солнцем высокие слои, в которых подвергаются рассеянию лишь фиолетовые световые волны, и тогда появляется малояркий фиолетовый сегмент полярной зари. Он постепенно поднимается, вырастает в фиолетовую дугу и тянет за собой синий сегмент, вырастающий в свою очередь в дугу, в которую постепенно переходит вышестоящая фиолетовая дуга. За синей одна за другой вырастают из-за горизонта голубая, зеленая, желтая. Когда появляются последние дуги большой яркости, верхние коротковолновые и малояркие потухают.

В этом году поставлены наблюдения за оптикой замедленных зорь за полярным кругом на 16 станциях, из которых самая северная — бухта Тихая на земле Франца Иосифа, 82° северной широты. Подобная исследовательская работа, весьма возможно, подтвердит наблюдения при подъемах в стратосферу.

Еще один чрезвычайно интересный момент связан с полетом стратостата «Осоавиахим-I».

Васенко на высоте 21 км записал в своем бортовом журнале: «Звезд не видим никаких».

Это обстоятельство еще более загадочно, чем черно-серое небо, и совершенно непонятно в свете современного учения о лучистой световой энергии и физиологическом восприятии света сетчаткой глаза. Известно, что из глубоких колодцев в яркий день можно наблюдать звезды. Так делали в свое время древние астрологи. Проф. Г. Г. Шенберг в 1905 г., находясь в 2 часа дня на вершине горы Арарат при великолепной погоде и редко отличной видимости, наблюдал со своими спутниками на темносинем небе звезды первой величины и комету Галлея с ее хвостом. Казалось бы, что в стратосфере днем звезды должны быть особенно ярки. На фоне черно-серого неба должны были бы выступить звезды и меньших величин. А между тем по записи Васенко в стратосфере звезд не видно никаких.

Тов. Прокофьев, Годунов и Бирнбаум тоже не видели звезд во время своего полета на стратостате «СССР».

Стратосфера раскрывает перед нами совершенно новые стороны в явлениях природы. Исследование ее рождает новые мысли ученого, заставляет уточнять и расширять существующие теории.

**ОТ РЕДАКЦИИ**

**По просьбе автора гонорар за статью, посвященную памяти тт. Федосеенко, Васенко и Усыскина, передается в фонд постройки нового стратостата имени погибших товарищей.**

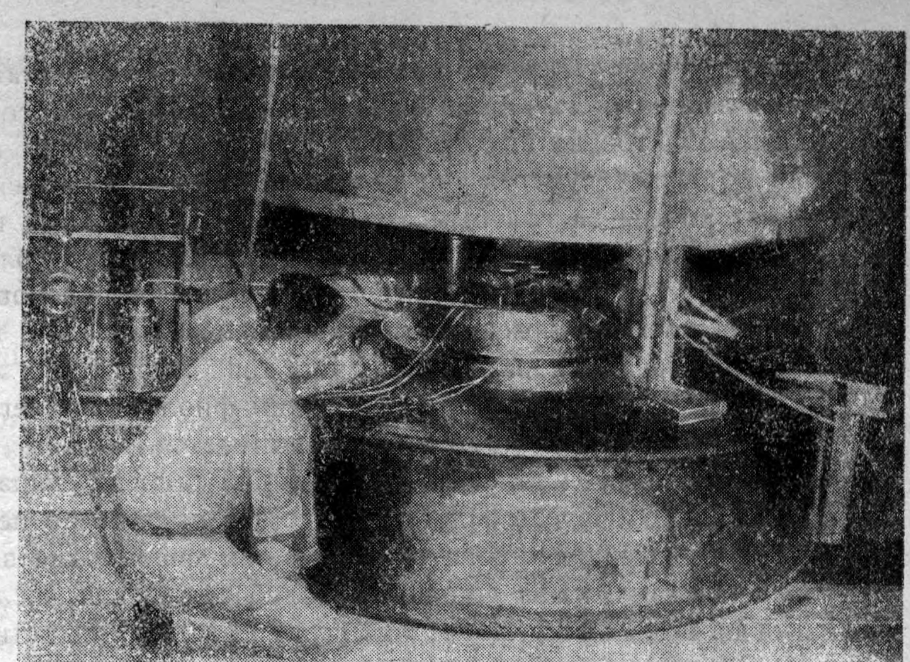
**Мещанская мудрость гласит, что смерть равняет всех.**

**Что сравняло отважного беспартийного летчика, героя Перекопа, бывшего рабочего-модельщика Федосеенко с профессиональными революционерами, которые на протяжении десятилетий, борясь с царизмом и капитализмом, терпели лишения, томились в ссылках, погибали на каторге, чтобы после победы Октября с тем же энтузиазмом, с той же твердой верой в неотвратимость конечной победы работать на тех постах, на какие посылала их партия?**

**Что сравняло с ними беспартийного Васенко, в прошлом тоже добровольца Красной армии, потом инженера, научного работника, способного теоретика и практика аэронавигации, строителя специальных аэростатов для исследования стратосферы?**

**Что наконец сравняло с ними комсомольца Усыскина, молодого и такого талантливого ученика академика Иоффе?**

**Их сравняла не смерть, а жизнь. Не смертельный прыжок с высоты, которая многим еще вчера казалась фантастической, а взлет на эту высоту увековечил их, взлет, который был обеспечен всей мощью новейшей социалистической техники, всей монолитной волей многомиллионного трудового коллектива Страны советов и ее великим энтузиазмом!**



Гигантский магнит, предназначенный для опытов по расщеплению атомов (Калифорнийский университет в США)

# АТОМ как энергетический фактор

*Проф. К. П. ЯКОВЛЕВ*

Последний период в истории физики, физики XX в., характеризуется целым рядом крупнейших открытий, которые заставили совершенно изменить прежние, казалось бы, вполне установившиеся представления об атомах, о строении тел, об энергетических процессах и т. д. Одним из таких фундаментальных завоеваний физики последнего времени можно считать установление соотношения между массой тела и его энергией.

Давно были известны два основных закона — закон сохранения энергии в физике и закон сохранения массы в химии. В абсолютной справедливости этих законов мы нисколько не сомневаемся. Оба эти закона приходилось рассматривать как положения вполне универсальные, но совершенно самостоятельные, независимые один от другого.

Наше время сумело объединить оба эти закона, доказав эквивалентность энергии и массы. Мы принимаем в настоящее время, что масса тела служит мерой его энергии и что по существу эти величины тождественны. Изменение массы тела сопровождается соответствующим изменением энергии этого тела. Коэфициент для перехода от массы к энергии оказался равным очень большому числу. Поэтому массу приходится рассматривать как колоссальное скопление энергии. Если бы мы сумели например 1 г какого-нибудь тела превратить в энергию, то получили бы приблизительно 20 млрд. больших калорий. В одной капле воды содержится энергия, достаточная для того, чтобы давать 200 л. с. в течение года.

Отсюда видно, какое глубокое изменение произошло в последнее время в наших основных представлениях о массе и энергии и какие громадные возможности оно раскрывает перед нами. Вся энергетическая проблема могла бы получить совершенно иное направление, если бы мы сумели создать те процессы, при которых хотя бы частично происходит превращение материи в энергию.

Разумеется, все эти расчеты могли бы казаться совершенно беспочвенными и фантастичными, если бы мы не встретились с другим основным завоеванием физики последних лет — с фактами распада и превращения атомов.

Физика уже давно отказалась от прежних взглядов на атомы, как на неделимые и неизменяемые элементы тел. Ряд новых открытий заставил нас создать для атома новую модель. Мы рассматриваем в настоящее время атом как сложную систему, в которой имеется, во-первых, центральная часть — ядро атома, где сосредоточена его масса (это тяжелая часть атома, с положительным электрическим зарядом), и, во-вторых, внешняя периферийная зона, в которой расположены отрицательные электрические заряды — электроны; электроны непрерывно вращаются около ядра по определенным орбитам.

Еще давно было замечено, что среди электронов внешней зоны могут происходить некоторые изменения и перегруппировки. Так, если тело нагрето до высокой температуры и испускает лучи света, то этот процесс со-

провождается переходом электронов внешней зоны с одной орбиты на другую.

Вместе с тем однако было обнаружено, что при некоторых условиях могут происходить изменения не только во внешней, периферийной зоне атома между ее электронами, но и в его центральной части, внутри ядра. Эти изменения сопровождаются частичным выделением внутриатомной энергии в виде особого излучения. Впервые такие процессы наблюдались в явлениях радиоактивности.

Радиоактивные тела — элементы с большим атомным весом (уран, радий и др.) — отличаются тем, что непрерывно выделяют особое излучение. При этом они превращаются в более легкие элементы и в конечном результате образуют нерадиоактивные тела — гелий и свинец. Энергия, выделяемая в виде этого радиоактивного излучения, представляет собой часть внутриатомной энергии радиоактивных тел. Количество выделяемой энергии оказалось колоссальным. Например один грамм радия при своем распаде выделяет приблизительно полмиллиона больших калорий.

Однако непосредственно использовать радиоактивный процесс как источник энергии пока не удается. Объясняется это двумя причинами. Во-первых, общее количество радиоактивных руд на земле очень невелико. Все количество радия например, которое удалось добыть до настоящего времени, измеряется лишь десятками грамм. Во-вторых, распад основных радиоактивных элементов, например радия, совершается крайне медленно, обнимая промежутки времени в несколько тысяч лет. Таким образом мощность имеющихся в нашем распоряжении радиоактивных препаратов, т. е. количество энергии, выделяемой ими в одну секунду, оказывается ничтожно малой.

Все попытки воздействовать на радиоактивные процессы внешними факторами — температурой, давлением — оказались совершенно безрезультатными. Ни ускорить, ни замедлить радиоактивный распад мы не можем, иными словами, радиоактивные процессы мы можем только наблюдать, но управлять ими мы еще совершенно не в состоянии.

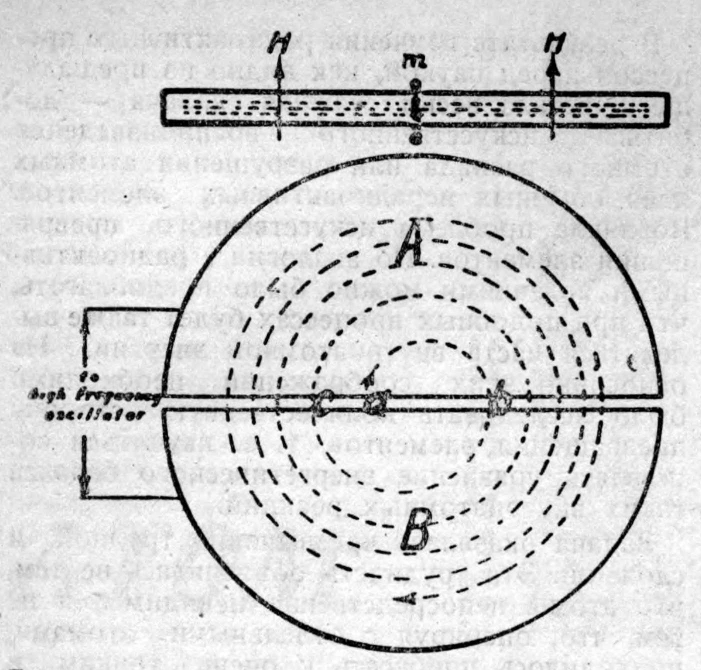
Основное значение радиоактивных явлений заключается в том, что мы впервые здесь встретились с внутриатомными процессами и выделением внутриатомной энергии. Мы получили прямое и непосредственное доказательство того, что атом следует рассматривать как энергетический фактор, который при некоторых процессах выделяет свою энергию. Вместе с тем мы убедились в том, что атомы тяжелых элементов построены из более легких атомов и составными частями тяжелых атомов служат атомы гелия и электроны.

В результате изучения радиоактивных процессов перед наукой, как видно из предыдущего, встала весьма важная задача — добиться искусственного воспроизведения атомного распада или разрушения атомных ядер обычных нерадиоактивных элементов. Возникла проблема искусственного превращения элементов. По аналогии с радиоактивными явлениями можно было предполагать, что при подобных процессах будет также выделяться часть внутриатомной энергии. На основании этих соображений необходимо было исследовать количественную сторону превращения элементов, т. е. научиться составлять уравнение энергетического баланса таких внутриатомных реакций.

Задача оказалась чрезвычайно трудной и сложной. Эта трудность объяснялась не тем, что атомы непосредственно невидимы, и не тем, что, оперируя с отдельными атомами, приходилось прибегать к очень тонким и точным методам наблюдения. Современная лабораторная техника достигла высокого совершенства и не боится самых точных экспериментов. В настоящее время выработаны методы, которые позволяют непосредственно видеть, фотографировать, а значит и изучать пути отдельных атомов, если последние очень быстро движутся. Можно также исследовать и явления взаимного столкновения атомов. Это оказалось возможным потому, что атом, быстро движущийся в воздухе, насыщенном водяными парами, оставляет за собой совершенно отчетливый след своего пути, который можно и видеть и фотографировать. Впервые это удалось осуществить при помощи особого прибора, известного в настоящее время под именем камеры Вильсона.

Сложность проблемы искусственного разрушения атомных ядер объяснялась другими причинами. Так как внутриатомные явления мы объясняем электрическими силами, то несомненно, что внутри атомного ядра создаются мощные электрические поля, напряжением в несколько десятков миллионов вольт. Для того чтобы вызвать разрушение атомного ядра, необходимо было преодолеть действие его электрических полей, т. е. необходимо было иметь в своем распоряжении электрические поля таких же сверхвысоких напряжений или же какие-нибудь другие источники энергии колоссальной мощности.

Решения этой сложной задачи помогли найти дальнейшие работы по изучению радиоактивных процессов. Было установлено, что ядра гелия, вылетающие с колоссальной скоростью из атомов радиоактивных тел при их распаде, можно как раз использовать в качестве мощных источников энергии. В результате очень сложных и тонких опытов удалось установить, что при ударах таких



**Путь протона в магнитном поле при одновременном действии на него электрического поля**

быстрых ядер гелия об атомы различных тел некоторые из атомов разрушаются и из них вылетают ядра атомов водорода, так называемые протоны. Эти опыты впервые доказали, что искусственное разрушение атомных ядер нам доступно, что мы можем проделывать это в лабораторных условиях. Кроме того была обнаружена новая составная часть атомов — протоны, т. е. ядра атома водорода, элемента с наименьшим атомным весом.

Однако применять ядра гелия для разрушения атомов оказалось очень затруднительным. Поэтому были сделаны попытки искусственного создания пучков быстро движущихся атомов, например протонов, обладающих столь же большой кинетической энергией, как и ядра гелия, вылетающие при радиоактивном распаде. Вначале казалось, что этот вопрос можно решить, применяя сверхвысокие потенциалы. Большие и чрезвычайно сложные работы, проделанные в этом направлении, показали, что получать такие сверхвысокие напряжения мы можем. Попытка использовать для этих целей грозовые явления в атмосфере привела к заключению, что этим методом возможно получить разность потенциалов до 16 млн. вольт.

Но применить эти сверхпотенциалы, освоить их даже в лабораторных условиях оказалось делом чрезвычайно трудным. Поэтому исследователи принялись за разработку иных методов получения сверхбыстрых пучков протонов без применения сверхвысоких напряжений. Поиски таких методов увенчались успехом. Теперь мы можем, применяя напряжение лишь в несколько тысяч вольт, сообщать протонам такие скорости, которые они могли бы приобрести только под действием потенциалов в несколько миллионов вольт.

При исследовании действия таких быстрых протонов на различные элементы недавно были сделаны открытия, которые составляют эпоху в истории науки. Было доказано, что при ударе протона об атом лития протон поглощается последним, но одновременно атом лития разрушается, образуя два атома гелия. Таким образом мы имеем дело несомненно с фактом искусственного превращения элементов: литий превращается в гелий. Дальнейшие работы показали, что атомы бора при ударе быстрых протонов также разрушаются.

Первые измерения показали, что кинетическая энергия, с которой атомы гелия разлетаются при разрушении атома лития протоном, во много раз больше кинетической энергии протона до удара. Это можно объяснить только выделением части внутриатомной энергии лития. Вместе с тем оказалось, что массы двух атомов гелия, на которые распадется атом лития, меньше, чем масса атомов лития и протона вместе взятых, т. е. масса продуктов распада уменьшается за счет выделившейся энергии.

Описываемые работы вызвали исключительный интерес, тем более, что одновременно были сделаны еще новые неожиданные открытия. Были обнаружены новые составные части атомов: во-первых, электрические элементарные заряды, во всем подобные электронам, но с положительным знаком заряда; их назвали позитронами; во-вторых, нейтральные частички с массой, равной приблизительно массе протона, но без свободного электрического заряда, их стали называть нейтронами.

Из всех методов, предложенных для получения пучков быстрых протонов, наиболее интересным и универсальным следует считать электромагнитный метод, разработанный впервые в Америке. Этот метод основан на применении одновременного действия на протоны магнитного и электрического полей. Описывая в магнитном поле большое число оборотов спирали, протоны получают при каждом обороте ускорение от электрического поля. Таким образом скорость протонов постепенно увеличивается и может быть доведена до колоссальной величины. Такие скорости протоны могли бы получить лишь под действием электрических полей с напряжением в несколько миллионов вольт.

Для электромагнитного метода необходима весьма сложная и в то же время безукоризненно работающая аппаратура. Необходимо получить в высшей степени равномерное и постоянное магнитное поле, которое вместе с тем должно быть очень сильным. Подобные магнитные поля можно получать, применяя чрезвычайно мощные электромагниты специального типа.

Электромагнитный метод приобретает в последнее время широкую популярность. В частности в нашем Союзе при широко развернувшихся у нас работах по изучению внутриатомных явлений и искусственному превращению элементов этот метод разрабатывается в Ленинграде и в Москве (в Институте физики Московского университета).

В Московском институте физики сконструирован специальный электромагнит для получения пучков быстрых протонов. Он рассчитан на значительно большую мощность пучка протонов, чем электромагнит, применявшийся в американских работах по разложению атомного ядра. Общий вес нашего электромагнита достигает пяти тонн. Чтобы намагнитить эту массу железа до насыщения, для обмотки электромагнита требуется более тонны медного провода.

Этот мощный электромагнит и некоторые усовершенствования в электрической части установки дают возможность сообщить протонам такие скорости, которые они смогли бы приобрести под действием потенциала в четыре-пять миллионов вольт.

Эта установка предназначена для опытов по разложению атомных ядер лития и бора, а затем и других элементов. Установка будет снабжена камерой Вильсона, которая позволяет не только наблюдать процессы распада атомов, но и фиксировать их на фотографической пластинке.

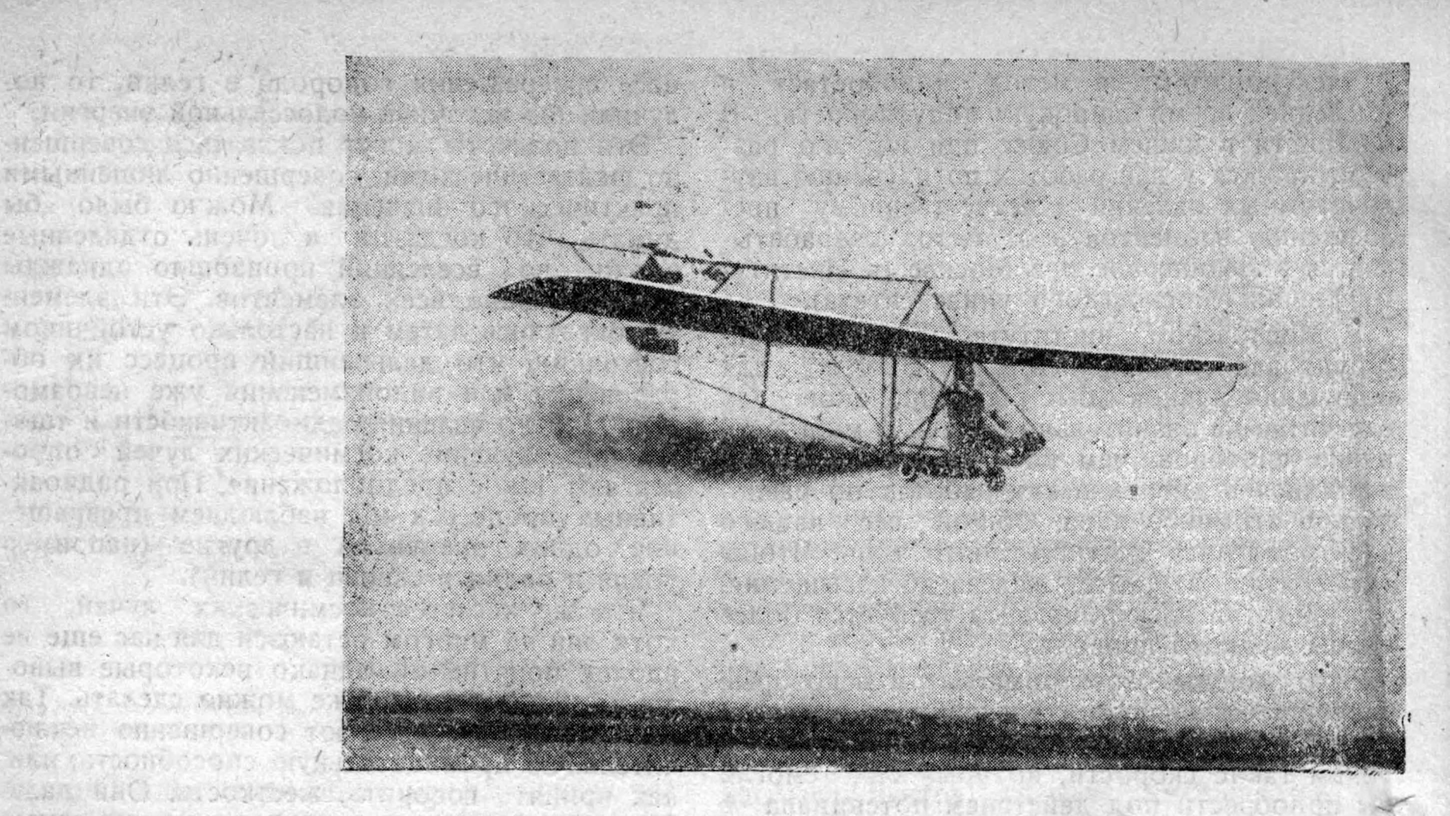
Детальное количественное исследование внутриатомных процессов оказалось возможным благодаря необычайно точным измерениям атомных весов элементов, выполненным в последнее время. Это позволяет весьма точно подсчитывать энергетический баланс внутриатомных реакций, т. е. определять, сколько энергии освобождается при распаде или образовании атомных ядер.

Возьмем например атом гелия. Мы уверены, что он является сложной системой и состоит из четырех атомов водорода. Система эта оказывается очень прочной, и разрушить ее мы пока еще не в состоянии. Трудность разложения атома гелия становится вполне понятной, если принять во внимание, что по новейшим данным атомный вес гелия несколько меньше учетверенного атомного веса водорода. Объяснить это можно только тем, что при образовании атома гелия из четырех атомов водорода произошло некоторое уменьшение массы, или, как говорят, имел место дефект массы, которая очевидно выделилась в виде энергии. Подсчеты показывают, что количество энергии, выделяющееся при образовании гелия из водорода, должно быть колоссальным. Для грамма гелия эта энергия например должна измеряться миллиардами больших калорий. Таким образом если бы мы сумели осуществить процесс превращения водорода в гелий, то получили бы источник колоссальной энергии.

Эти подсчеты могут показаться совершенно фантастическими, совершенно лишенными практического значения. Можно было бы думать, что когда-то, в очень отдаленные эпохи, во вселенной произошло однажды формирование всех элементов. Эти элементы оказались затем в настолько устойчивом состоянии, что дальнейший процесс их образования или видоизменения уже невозможен. Однако явления радиоактивности и тщательное изучение космических лучей опровергают такое предположение. При радиоактивных процессах мы наблюдаем превращение одних элементов в другие (например урана и радия в свинец и гелий).

Что же касается космических лучей, то хотя они во многом остаются для нас еще не вполне понятными, однако некоторые выводы на основании их уже можно сделать. Так космические лучи имеют совершенно исключительную проницательную способность, или, как принято говорить, жесткость. Они далеко превосходят в этом отношении самые жесткие лучи радиоактивных тел. Это определенно говорит о том, что космические лучи могут возникать только при таких внутриатомных процессах, при которых происходит выделение энергии еще несравненно большей, чем при радиоактивном распаде. Подсчеты показывают, что те количества энергии, которые могли бы вызвать возникновение излучения с жесткостью космических лучей, могут образоваться только при внутриатомных реакциях, подобных образованию гелия из водорода или даже при непосредственном превращении массы протона в излучение. Поэтому необходимо допустить, что возникновение новых атомов совершается где-то во вселенной и в настоящее время, как это показывают космические лучи, только физические условия, при которых эти процессы образования новых элементов могут происходить, пока нам еще совершенно неизвестны.

Без преувеличения можно сказать, что физика атома и атомных ядер становится центральной проблемой современной физики вообще. Наше время решило вековую задачу алхимии — задачу искусственного превращения элементов. Но мы приходим к ее решению не с точки зрения средневековых алхимиков, не в погоне за искусственным получением золота. Мы видим в ней энергетическую проблему, завоевание одного из новых источников энергии, источника колоссальной мощности и колосальных возможностей. Интенсивные работы по изучению внутриатомных процессов, которые ведутся сейчас почти во всех странах, несомненно принесут в ближайшем будущем новые, совершенно непредвиденные открытия столь же изумительные, как и открытия последних лет.



# Реактивные двигатели

*И. А. МЕРКУЛОВ. Редакция проф. К. Л. БАЕВА*

Авиация в наше время достигла необычайного развития. С каждым годом все более и более увеличивается скорость самолетов. Лучшие гоночные машины могут развивать теперь скорость до 705 км в час (рекорд 1933 г.).

Однако при таких скоростях воздух оказывает самолету громадное сопротивление. Чтобы преодолеть это сопротивление, необходимо снабжать аэропланы чрезвычайно мощными моторами и расходовать большое количество топлива. Например быстроходные самолеты, предназначенные для состязания на кубок Шнейдера, имеют наилучшую удобообтекаемую аэродинамическую форму. И все же, если скорость такого самолета увеличить до 340 м в секунду (1 200 км в час), сопротивление воздуха настолько возрастет, что мощность мотора должна быть не меньше 30 тыс. л. с. Применять моторы такой мощности авиация еще не имеет никакой возможности.

Уменьшить огромное сопротивление воздуха можно лишь при полете на больших высотах, где атмосфера значительно разряжена и следовательно оказывает меньшее сопротивление движению самолета. Нужно перейти от полетов с большой скоростью в нижних слоях атмосферы к полетам на больших высотах (от 12 км и выше), или, как говорят от гиперавиации к суперавиации. В верхних слоях можно сравнительно легко достичь скорости в 2—3 тыс. км в час.

В ряде стран уже ведутся опыты с самолетами, предназначенными для полетов в высших слоях атмосферы. В 1932 г. немецкая фирма Юнкерса построила стратоплан Ю-52 для полетов на высоте более 10 тыс. м. Это цельнометаллический самолет с низко посаженными крыльями. Фюзеляж (корпус) его герметически закупорен, пилотская кабина совершенно изолирована от внешней среды.

В кабине находятся измерительные приборы для наблюдения за состоянием стратосферы, коротковолновая радиоустановка, баллоны с кислородом для дыхания пилотов и препараты, поглощающие выдыхаемую углекислоту. По сведениям немецкой печати при испытании этого стратоплана была достигнута скорость около 800 км в час.

В том же году французские конструкторы Фарман и Герше построили два стратоплана.

Так как мотор требует для сгорания топлива определенное количество воздуха, а на больших высотах воздух сильно разряжен, то Фарман установил на своем самолете три компрессора. Эти компрессоры сжимают воздух до необходимого давления и подают его в мотор. Каждый компрессор начинает работать на определенной высоте. Первый компрессор включается на высоте 4 тыс. м, второй — на высоте 8 тыс. м и третий лишь при полете выше 14 тыс. м. Это позволяет сохранять полную мощность моторов до высоты 20 тыс. м.

При испытании этого стратоплана удалось достигнуть лишь средних высот.

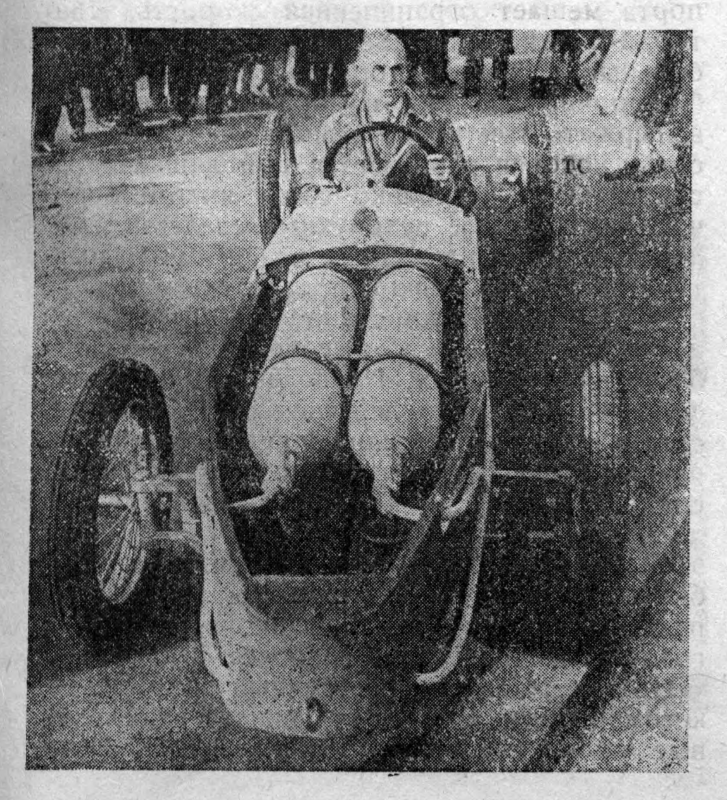
В сентябре прошлого года французский летчик Лемуан установил рекорд высоты полета в 13 800 м и тем самым доказал, что полет на аэроплане в области стратосферы вполне возможен.

Развитию высотных полетов препятствует необычайная сложность в конструировании так называемой винто-моторной группы. Высотные моторы необходимо снабжать сложными и весьма тяжелыми компрессорами для подачи воздуха с необходимым для работы двигателя давлением. Некоторые конструкторы пытались создать специальные высотные моторы с большим объемом рабочих цилиндров. Но такие моторы, рассчитанные на работу в стратосфере, мало пригодны для полетов в нижних слоях атмосферы. При подъеме и спуске стратоплана приходится затрачивать большое количество горючего.

Помимо этого мощность обоих типов мотора все равно не может быть полностью использована при обычном пропеллере. Полет в разреженных слоях воздуха требует большого числа оборотов пропеллера. Но при этом развивается столь колоссальная центробежная сила, что материал не может ее выдержать, и винт разрушается.

Таким образом мы видим, что в увеличении скорости самолетов и овладении большими высотами перед винто-моторной авиацией стоят очень сложные преграды. Авиация должна найти новые пути своего развития, создать новые технические возможности своего роста. Такой путь уже намечается.

Ракетомобиль Макса Валье






Германский конструктор Макс Валье испытывает свой ракетный автомобиль

Дальнейшему развитию авиации открывают широко дорогу так называемые реактивные двигатели.

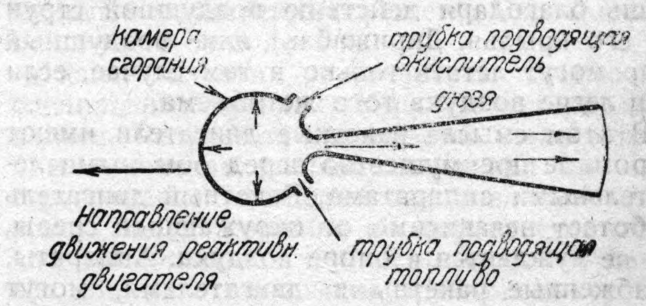
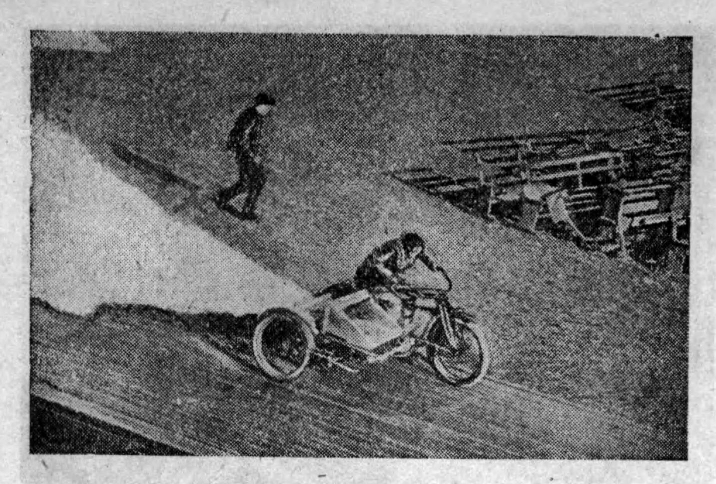



Схема действия реактивного двигателя

В основу реактивного двигателя положено устройство обыкновенной ракеты. Работает он следующим образом. В специальной камере, имеющей одно выходное отверстие с конусообразной трубкой — соплом, происходит сгорание топлива. Газообразные продукты горения с колоссальной скоростью вылетают через сопло. При сгорании топлива в камере образуется повышенное давление до 80—100 атмосфер. Давление это действует во все стороны с одинаковой силой. Давления на боковые стенки камеры взаимно уравновешиваются. Сила же, действующая на переднюю стенку, ничем не уравновешивается, так как в противоположной стороне газы свободно вырываются через отверстие. Поэтому равнодействующая всех сил давления на стенки камеры заставляет ракетный двигатель совершать поступательное движение.

Всем известно, что после выстрела орудие или винтовка отдают назад. Происходит это потому, что снаряд или пуля с огромной скоростью вылетают из дула орудия или ствола винтовки. А само орудие в силу реакции получает движение в обратную сторону. Снаряды выталкиваются газами, образовавшимися при сгорании пороха. Если бы мы не укрепляли дула орудия на лафете, а предоставили



Пробег на ракетной мотоциклетке

ему свободно двигаться, то после выстрела дуло подобно ракете полетело бы назад.

Полет обычных летательных аппаратов невозможен в пространстве, лишенном воздуха. Подъемная сила аэроплана создается лишь благодаря действию воздушной струи на его крылья. Дирижабль или воздушный шар могут летать только в том случае, если они легче воздуха того же объема.

В этом смысле ракетные двигатели имеют огромное преимущество перед обычными летательными аппаратами. Ракетный двигатель работает независимо от окружающей среды, он не нуждается в опоре воздуха. Аппараты, снабженные ракетными двигателями, могут летать не только в сильно разреженном воздухе, но даже и в безвоздушном пространстве.

За последние годы были проделаны разнообразные более или менее удачные опыты по применению реактивных двигателей к различным видам средств передвижения.

Фирма Опеля построила по проектам инж. Зандера несколько типов ракетных автомобилей и автомотрисс. В 1928 г. эта фирма провела успешные испытания автомобиля, который приводился в движение двенадцатью пороховыми ракетами, помещенными в задней части кузова. Толстостенные ракеты конструкции инж. Зандера зажигались последовательно по две сразу с помощью электрического запала. Для этого в передней части автомобиля помещался аккумулятор. На испытаниях ракетный автомобиль развил скорость в 100 км в час. Затем количество ракет было увеличено до 24, и автомобиль достиг скорости 240 км в час.

В том же году фирма Опеля произвела ряд испытаний с ракетной дрезиной, которая двигалась со скоростью 254 км в час. На дрезине так же, как и на автомобиле, были устроены специальные крылья, прижимающие ее к рельсам и сообщающие большую устойчивость во время движения.

В 1929 г. Макс Валье, один из виднейших работников в области реактивного движения, производил на озере Айбзее (Германия) опыты с ракетными санями. Он довел скорость их движения до 400 км в час.

Вслед за тем было проведено большое количество испытаний реактивных автомобилей, дрезин, велосипедов, саней, глиссеров и других экипажей.

Эти опыты показали полную пригодность реактивных двигателей для самых разнообразных средств передвижения. Однако сами конструкторы признавали, что целью их опытов не является создание ракетных автомобилей или дрезин, что эти опыты дают лишь возможность изучить и усовершенствовать реактивные двигатели. Основная цель — это создание реактивного двигателя для авиации. В этой области ракетному двигателю суждено играть главную роль.



Гонки на ракетных велосипедах

Развитию автомобильного ракетного транспорта мешает ограниченная скорость, с которой можно двигаться по земле. Автомобильные и железнодорожные колеса, какой бы прочностью они не обладали, не могут выдержать той колоссальной центробежной силы, которая развивается при движении со скоростью в несколько сотен километров в час. Поэтому все сухопутные средства передвижения за исключением саней имеют практически весьма низкий предел скорости.

В противоположность этому реактивный двигатель наиболее выгоден именно при больших скоростях. Наиболее высокий коэфициент полезного действия ракеты получается в том случае, если скорость движения ракеты равна скорости газов, вылетающих из сопла. Скорость же истечения газов доходит до 2 000—2 500 м в секунду. По сравнению с этой величиной скорость движения автомобилей ничтожна. Поэтому при испытаниях ракетных автомобилей коэфициент полезного действия получался не более 5 проц.

Но вместе с тем проведенные опыты с ракетомобилями позволили внести значительные улучшения в конструкцию ракет. В ре-

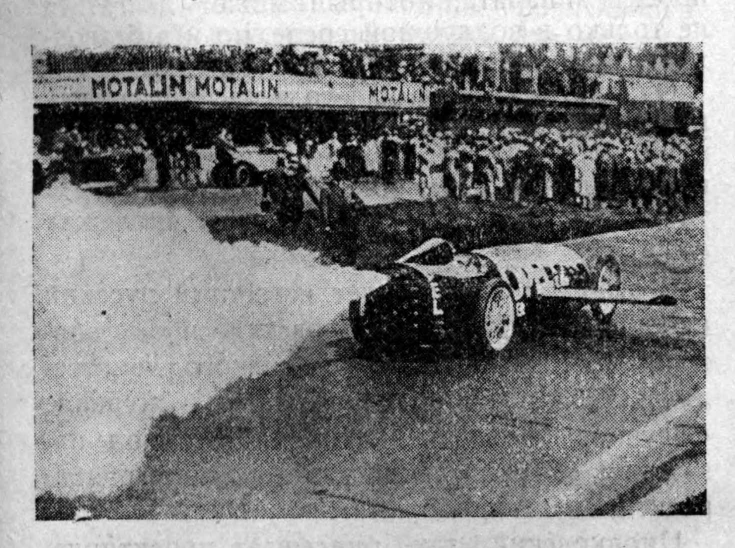
зультате этих опытов в июне 1928 г. удалось осуществить первый полет реактивного аэроплана. Немецкий летчик Штамер продержался в воздухе на ракетоплане 80 сек. За это время он сделал несколько поворотов и покрыл расстояние приблизительно в 1,5 км. На этом самолете в качестве двигателя были заложены две 20-килограммовые ракеты, сгоравшие поочередно. Полет ракетоплана отличался плавностью, отсутствием вибрации мотора и легкостью управления.

Другое интересное применение ракетам нашла известная немецкая фирма Юнкерса. На обычном самолете с авиационным двигателем укрепили несколько ракет. Ракеты зажигались при разбеге самолета по земле и облегчали его начальный подъем. Снабженный этими стартовыми ракетами самолет Юнкерса очень быстро отрывался от земли, не требуя большой площади для разбега, и сразу же набирал необходимую для полета скорость.

●

Одновременно с опытами над ракетными экипажами в различных странах ведутся многочисленные испытания самих реактивных двигателей. Германское общество звездоплавания производило недавно на специальном ракетодроме близ Берлина многочисленные опыты с простыми ракетами, так называемыми мираками (минимум-ракета).

Устройство мирака сравнительно простое. Сделан он из алюминия, а камера сгорания обложена изнутри медью. В мираке помещены три бака: один с кислородом, другой с бензином и третий с азотом под давлением в 12 атмосфер. Азот переходит по трубке в бак с бензином, вытесняя последний в камеру сгорания. В камере происходит смешение бензина с парами кислорода. Смесь эта отличается чрезвычайно интенсивным сгоранием. Такое устройство ракет избавляет от необходимости устраивать сложные и тяжелые насосы. Это значительно уменьшает мертвый вес ракеты и следовательно для развития больших скоростей требуется сравнительно меньшее количество горючего. Вес мираков колеблется от 3 до 4 кг.




Испытание ракетного автомобиля фирмы Опель




Ракетные сани Макса Валье, показавшие при испытаниях скорость около 400 км в час

Испытания этих ракет велись частью на специальных станках, а частью в свободном полете. Результаты испытаний дали немецким инженерам большой материал по конструированию наиболее рационального типа ракет, камер сгорания, по выбору строительных материалов и т. п. К сожалению, почти все данные этих опытов хранятся в строгом секрете и в печать поступают лишь отрывочные сведения о тех работах, которые ведутся на Берлинском ракетодроме. Так например известно, что немецкий инженер Тиллинг, член Общества звездоплавания, сконструировал ракету, рассчитанную для подъема на высоту 7 тыс. м; для этого потребовался заряд пороху в 22 кг.

Ракета Тиллинга была сделана целиком из алюминия. Она состояла из полого корпуса, на котором были укреплены 4 хвостовых плоскости, облегчающие равномерное планирование при обратном спуске. Общая длина ракеты равнялась 3 м. Опасаясь, чтобы ракета не улетела за пределы ракетодрома, Тиллинг зарядил ее лишь 6 кг пороха. Ракета поднялась на высоту 800 м, тогда автоматически раскрылись два крыла, и ракета по спирали опустилась недалеко от места взлета.

Все перечисленные опыты с ракетами позволяют уже сейчас ставить вопрос о почтовой связи с помощью ракет между отдельными городами и даже между Европой и Америкой.

Австрийский инженер Шмидль в виде опыта пустил ракету с 333 письмами на расстояние в 20 км. Ракета пролетела положенное расстояние и доставила письма в назначенный пункт. По подсчетам руководителя Берлинского ракетодрома инж. Небеля такая

ракетная почта будет стоить дешевле не только телеграммы, но даже простых писем, а по скорости доставки она превзойдет и те и другие. Так например почта из Берлина в Лондон будет доставлена в 6 мин., из Берлина в Вену — в $4^1/_2$ мин., в Москву — в 11 мин., из Москвы во Владивосток — в 35 мин., а из Москвы в Нью-Йорк не более чем через час.

Таким образом и в деле почтовой связи реактивный двигатель является наиболее совершенным средством. В этой области ему несомненно предстоит большое будущее.

●

В Советском союзе проблемой реактивных двигателей занимаются группы изучения реактивного движения (ГИРД) при Осоавиахиме. Работа этих групп уже дала весьма заметные положительные результаты. Так например Ленинградский ГИРД в мае прошлого года провел испытания советских ракет. Эти испытания оправдали все расчеты конструкторов. Ненагруженная ракета поднималась на высоту 700 м, а ракета с грузом — на 400 м.

Следует отметить, что идея применения реактивного двигателя как средства передвижения зародилась в нашей стране. Еще в 1881 г. известный революционер-народоволец Н. И. Кибальчич дал первый в мире проект воздухоплавательного аппарата, основанного на применении реактивного двигателя. За 50 лет до нашего времени он предугадал возможность применения ракетного двигателя в авиации.

В своих записках, составленных незадолго до казни, Кибальчич писал:

*„В самом деле, при горении взрывчатых веществ образуется более или менее быстро большое количество газов, обладающих в момент образования громадной энергией. Я не помню в точности, какую работу, если выразить ее в килограммометрах, производит воспламенение 1 фунта пороха, но, если не ошибаюсь, фунт пороха, будучи взорван в земле, может выбросить земляную глыбу, весящую 40 пудов. Словом, никакие другие вещества в природе не обладают способностью развивать в короткий промежуток времени столько энергии, как взрывчатые.*

*Но каким образом можно применить энергию газов, образующихся при воспламенении взрывчатых веществ, в какой-либо продолжительной работе? — Это возможно только под тем условием, если та громадная энергия, которая образуется при горении взрывчатых веществ, будет образовываться не сразу, а в течение более или менее продолжительного промежутка времени.*

*Если мы возьмем 1 фунт зернистого пороха, вспыхивающего при зажигании мгновенно, спрессуем его под большим давлением в форму цилиндра, то увидим, что горение не сразу охватит цилиндр, а будет распространяться довольно медленно от одного конца к другому и с определенной скоростью. Скорость распространения горения в прессованном порохе определена из многочисленных опытов и составляет 4 линии в секунду.*

*На этом свойстве прессованного пороха основано устройство боевых ракет. Сущность этого устройства состоит в следующем. В жестяной цилиндр, закрытый с одного основания и открытый с другого, вставляется плотно цилиндр из прессованного пороха; горение начинается с поверхности этого канала и распространяется в течение определенного промежутка времени к наружной поверхности прессованного пороха; образующиеся при горении пороха газы производят давление во все стороны, но боковые давления газов взаимно уравновешиваются давление же на дно жестяной оболочки пороха, не уравновешенное противоположным давлением (так как в эту сторону газы имеют свободный выход), толкает ракету вперед по тому направлению, на котором она была установлена в станке до зажигания. Траектория полета ракеты составляет параболу, подобно траектории ядер, выпущенных из орудий.*

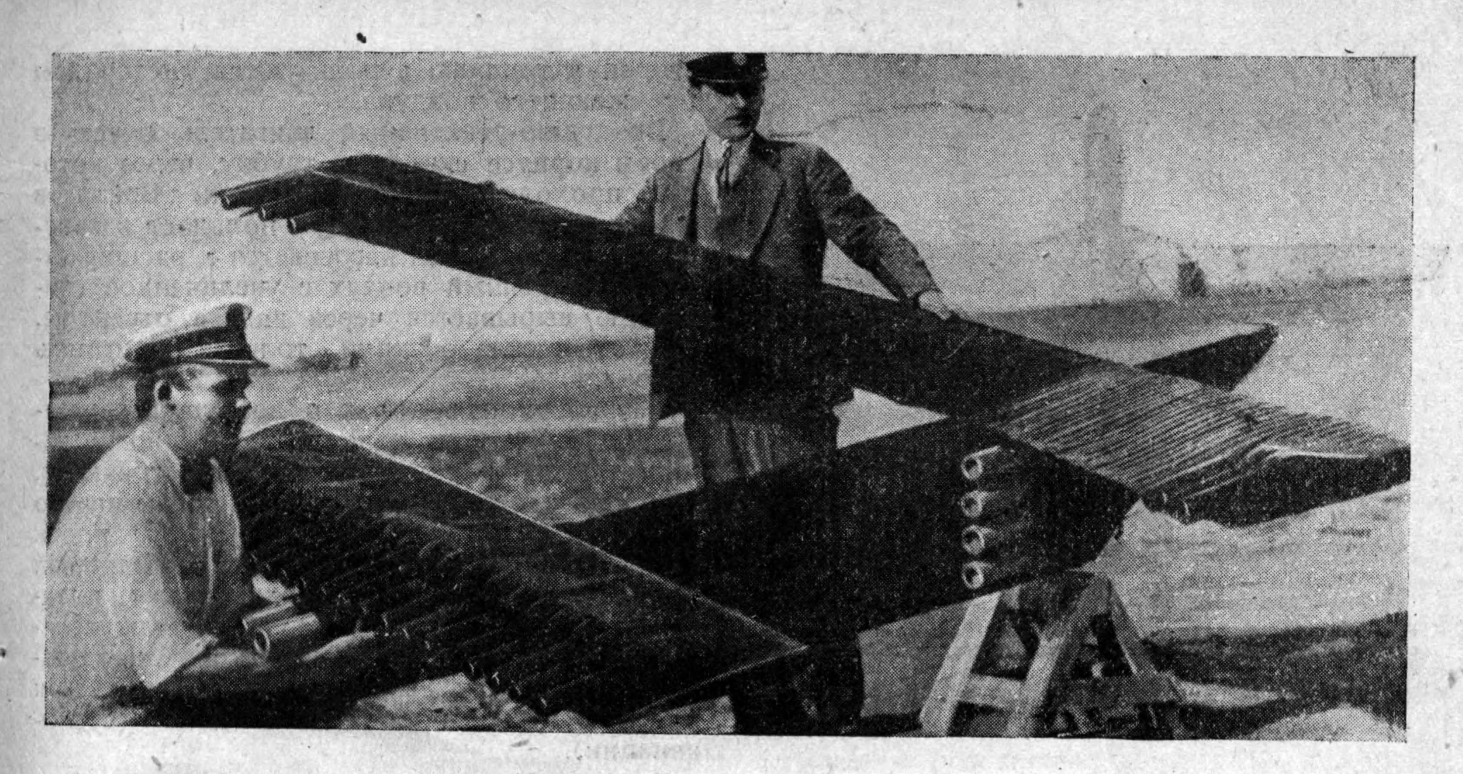
*Представим себе теперь, что мы имеем из листового железа цилиндр известных размеров, закрытый герметически со всех сторон и только в нижнем дне своем заключающий отверстие известной величины. Расположим по оси этого цилиндра кусок прессованного пороха цилиндрической же формы и зажжем его с одного из оснований; при горении образуются газы, которые будут давить на всю внутреннюю поверхность металлического цилиндра, но давление на боковую поверхность цилиндра будет взаимно уравновешиваться, и только давление газов на закрытое дно цилиндра не будет уравновешено противоположным давлением, так как с противоположной стороны газы имеют свободный выход через отверстие в дне. Если цилиндр поставлен закрытым дном кверху, то при известном давлении газов, величина которого зависит, с одной стороны, от внутренней емкости цилиндра, а с другой — от толщины куска прессованного пороха, цилиндр должен подняться вверх".*

Разумеется, нужно было обладать необычайно смелой мыслью, чтобы в ту эпоху, когда не было осуществлено еще ни одного моторного полета, дать совершенно верный проект аппарата, который может двигаться не только в воздушной среде, но и в безвоздушном пространстве.

Однако, несмотря на всю целесообразность изобретения Кибальчича и проявленный к нему интерес в иностранных кругах, царское правительство не использовало этого проекта и спрятало его в архив, где он пролежал до 1918 г.

Через 20 с лишним лет известный русский изобретатель К. Э. Циолковский снова возвращается к проблеме реактивного двигателя. В 1903 г. он опубликовывает в журнале «Научное обозрение» свою статью под названием «Исследование мировых пространств реактивными приборами».

Циолковский так описывает проектируемый им снаряд:



Американский ракетный аэроплан; приводится в действие 39 ракетами

*„Снаряд имеет снаружи вид бескрылой птицы, легко рассекающей воздух. Большая часть внутренности занята двумя веществами в жидком состоянии: водородом и кислородом. Они разделены перегородкой и соединяются между собой только мало-по-малу. Остальная часть камеры, меньшей вместимости, назначена для помещения наблюдателя и разного рода аппаратов, необходимых для сохранения его жизни, для научных наблюдений для управления ракетой. Водород и кислород, смешиваясь в узкой части постепенно расширяющейся трубы (в роде духового музыкального инструмента), соединяются химически и образуют водяной пар при высокой температуре. Он имеет огромную упругость и вырывается из широкого отверстия трубы с ужасающею скоростью по направлению трубы или продольной оси камеры. Направление давления пара и направление полета снаряда прямо противоположны“.*

В своих работах Циолковский подробно освещает научные принципы реактивного движения и дает проект ракеты для межпланетных путешествий.

Но труды Циолковского постигла та же участь, что и проект Кибальчича. Его идеи казались консервативным ученым и представителям официальной науки фантастическими и неосуществимыми.

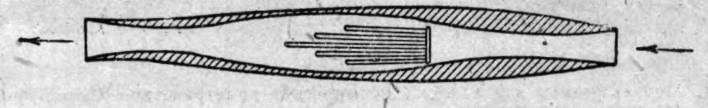
Работы Циолковского оставались долгое время для многих неизвестными. Только спустя 10 лет после опубликования его статьи за границей стали появляться первые труды по реактивному движению.

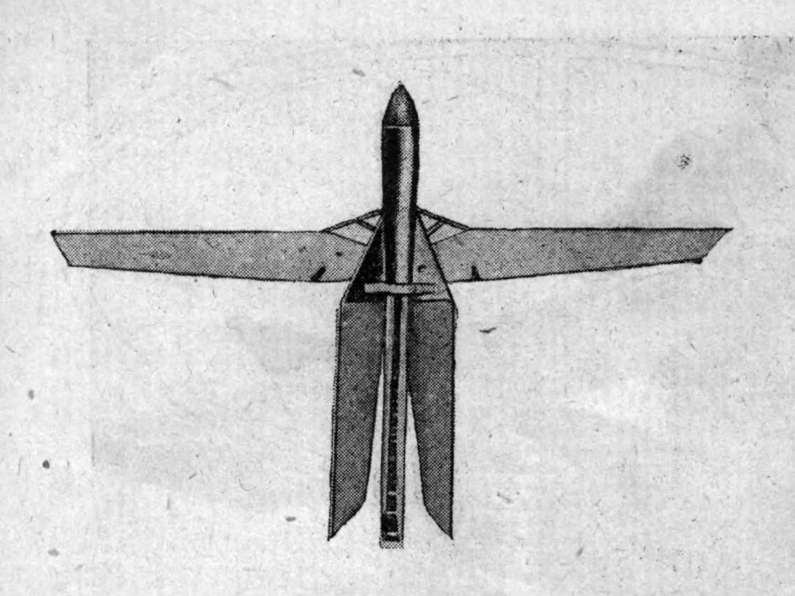
Независимо от К. Э. Циолковского русский изобретатель Ю. В. Кондратюк выпустил книгу, посвященную реактивному движению, в которой он самостоятельно и подробно разработал эту проблему. Кондратюк пришел к тем же теоретическим выводам, что и Циолковский.

Особые заслуги в деле реактивного движения принадлежат советскому инженеру-изобретателю Фридриху Артуровичу Цандеру. Тов. Цандер посвятил всю свою изобретательскую и научную деятельность развитию реактивного движения. Еще в 1924 г. он читал вместе с проф. К. Л. Баевым и проф. В. П. Ветчинкиным лекции по теории космического полета и применению для этой цели реактивных двигателей. Тов. Цандер был одним из организаторов центрального ГИРД и его активнейшим работником.

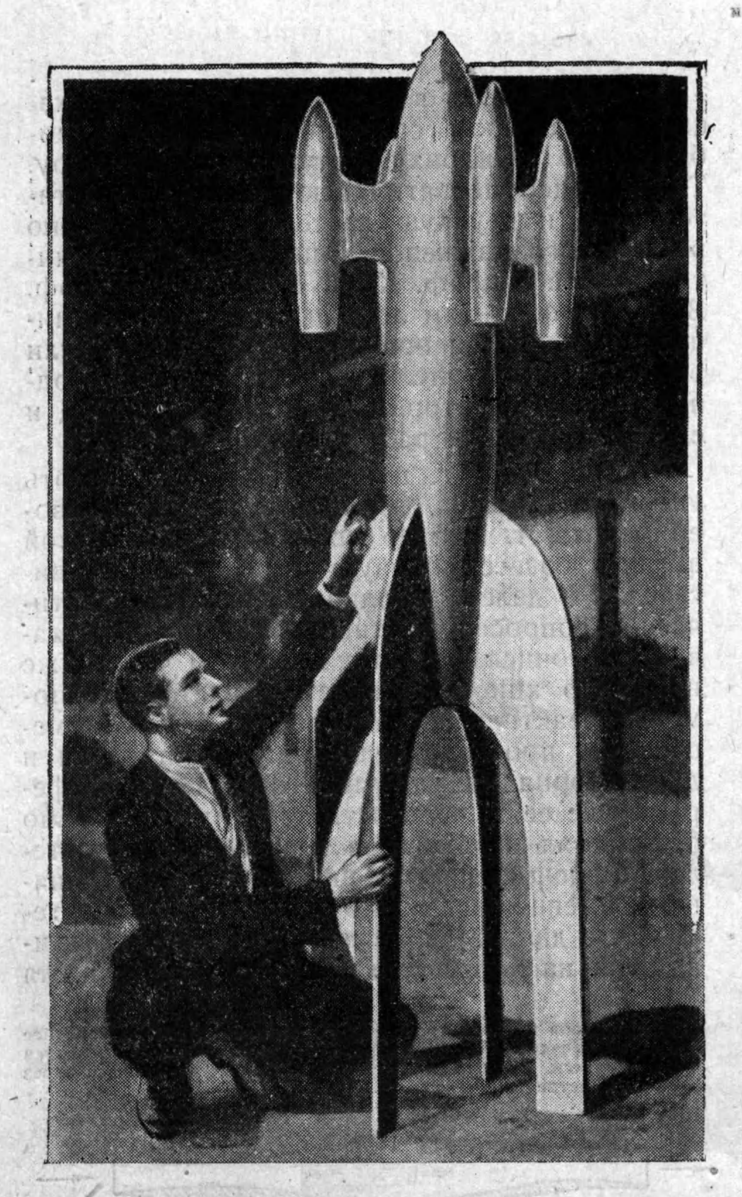
В марте 1933 г. преждевременная смерть унесла т. Цандера. Однако за десять лет своей работы т. Цандер успел внести большой вклад в советскую науку о реактивных двигателях и далеко продвинуть вперед практические вопросы ракетных полетов. Он оставил многочисленные труды, в том числе уже изданную книгу «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов». В ней помещен ряд проектов реактивных двигателей и дана теория их работы в области атмосферы и вне ее. В частности т. Цандер детально разработал особый тип реактивных двигателей, имеющих наибольший интерес для авиации, именно воздушно-реактивные двигатели. Эти двигатели не требуют запасов окислителя на борту летательного аппарата для

Схема действия воздушно-реактивного двигателя. Войдя в переднее отверстие, воздух попадает в камеру сгорания, где он нагревается и расширяется, а затем с большой скоростью вырывается через заднее отверстие





Ракета Тиллинга. Боковые крылья служат для планирования при спуске. Крылья автоматически раскрываются, когда ракета начнет падать вниз



Модель ракеты для полета в космическое пространство. Сконструирована в Калифорнии

сгорания топлива, а пользуются кислородом окружающего воздуха.

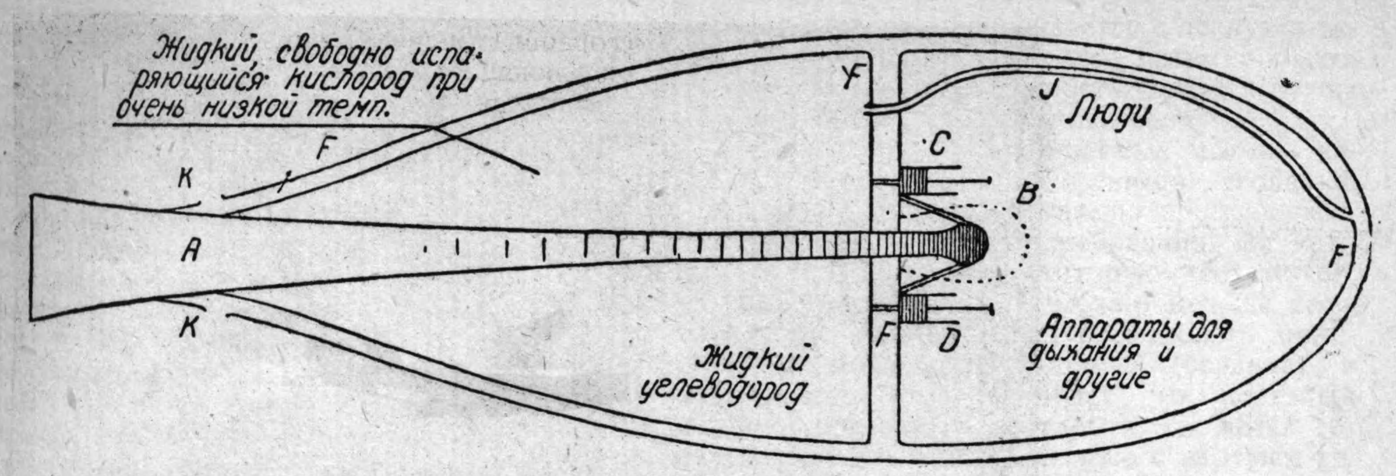
Воздушно-реактивный двигатель имеет в своем корпусе сквозную трубку, через которую проходит встречный воздух. Войдя в переднее отверстие, воздух попадает в камеру сгорания, где он нагревается и расширяется. Расширенный воздух с увеличенной скоростью вырывается через заднее отверстие. При этом сила реакции толкает двигатель вперед.

Разработкой вопроса о воздушных реактивных двигателях заняты сейчас многие научные силы как у нас, так и за границей. Впервые теорию воздушного реактивного двигателя дал советский ученый проф. Б. С. Стечкин. Затем появился обширный доклад итальянского генерала Крокко, представляющий собой результат продолжительных исследований по применению воздушных реактивных двигателей в авиации для высотных сверхскоростных полетов (суперавиации).

Генерал Крокко рассчитал аппарат весом в 1 тыс. кг, из которых 400 кг приходится на долю горючего. По его расчетам этот аппарат должен подняться на высоту 30 км, затратив на подъем 300 кг топлива, затем пролететь 1 тыс. км по горизонтальному пути со скоростью 3 600 км в час, израсходовав при этом оставшиеся 100 кг горючего. Затем аппарат планирующим спуском снижается на землю в 1 400 км от места отлета. Разумеется, ни современная авиация, ни артиллерия ничего подобного до сих пор дать не могли. Только реактивный двигатель дает возможность осуществить подобную задачу.

Военные министерства всех стран учли грандиозные возможности реактивных двигателей в области военной техники. Большинство наиболее видных практиков и теоретиков реактивного движения работают сейчас по заданиям военных ведомств. Например американский профессор Годдар, автор ряда научных исследований по ракетам, перешел в 1929 г. на службу в армию, все его дальнейшие работы носят сугубо секретный характер; французский теоретик реактивного движения Эсно-Пельтри уже несколько лет работает в военном министерстве; в Италии реактивное движение возглавляет генерал Крокко. Точно так же и в других странах все лучшие работники этого дела тесно связаны с военными организациями, пользуются их поддержкой или непосредственно работают в военных лабораториях.

У нас, в Советском союзе, реактивному двигателю предстоит широкое применение не только в деле обороны страны, но и в самых различных областях народного хозяйства. Небольшие ракеты могут быть использованы для метеорологических целей, для градорассеивания, фотосъемки, для связи с




**Схематический набросок проекта межпланетного дирижабля Циолковского (в разрезе)**

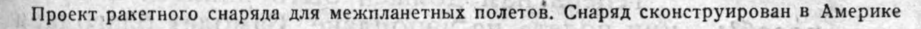
Труба *A* и камера *B* из прочного тугоплавкого металла покрыты внутри еще более тугоплавким материалом, например вольфрамом. *C* и *D*— насосы, накачивающие жидкий кислород и водород в камеру взрывания *B*. Ракета еще имеет вторую наружную тугоплавкую оболочку. Между обеими оболочками есть промежуток *FFF*, в который устремляется испаряющийся жидкий кислород в виде очень холодного газа; он препятствует чрезмерному нагреванию обеих оболочек от трения при быстром движении ракеты в атмосфере. Жидкий кислород и такой же водород разделены друг от друга непроницаемой оболочкой (не изображенной на рисунке). *1*—труба, отводящая испаренный холодный кислород в промежуток между двумя оболочками; он вытекает наружу через отверстие *KK*.
У отверстия трубы *A* имеется (не изображенный на рисунке) руль из двух взаимно перпендикулярных плоскостей для управления ракетой, вырывающиеся разреженные и охлажденные газы благодаря этим рулям изменяют направление своего движения и таким образом поворачивают ракету.

морскими судами, для сигнализации и т. п. Крупные реактивные двигатели — наиболее совершенное средство почтовой связи, а впоследствии и скоростного воздушного транспорта.

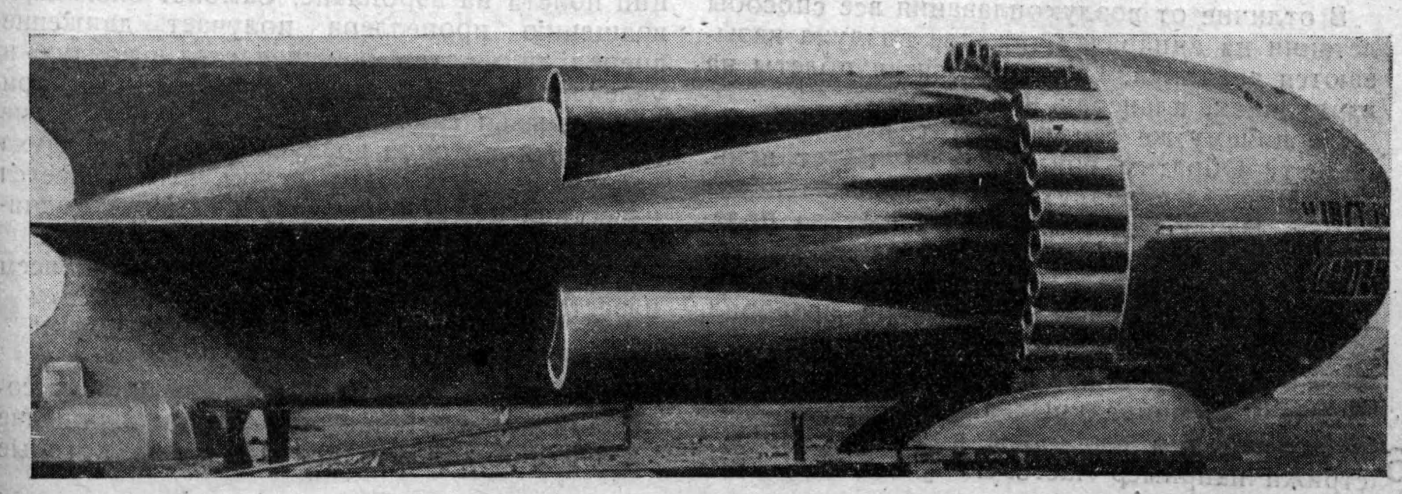
В отличие от капиталистических стран разработка вопросов реактивного движения в Советском союзе должна проходить при самом активном участии нашей технической общественности и любителей техники из числа рабочей молодежи.

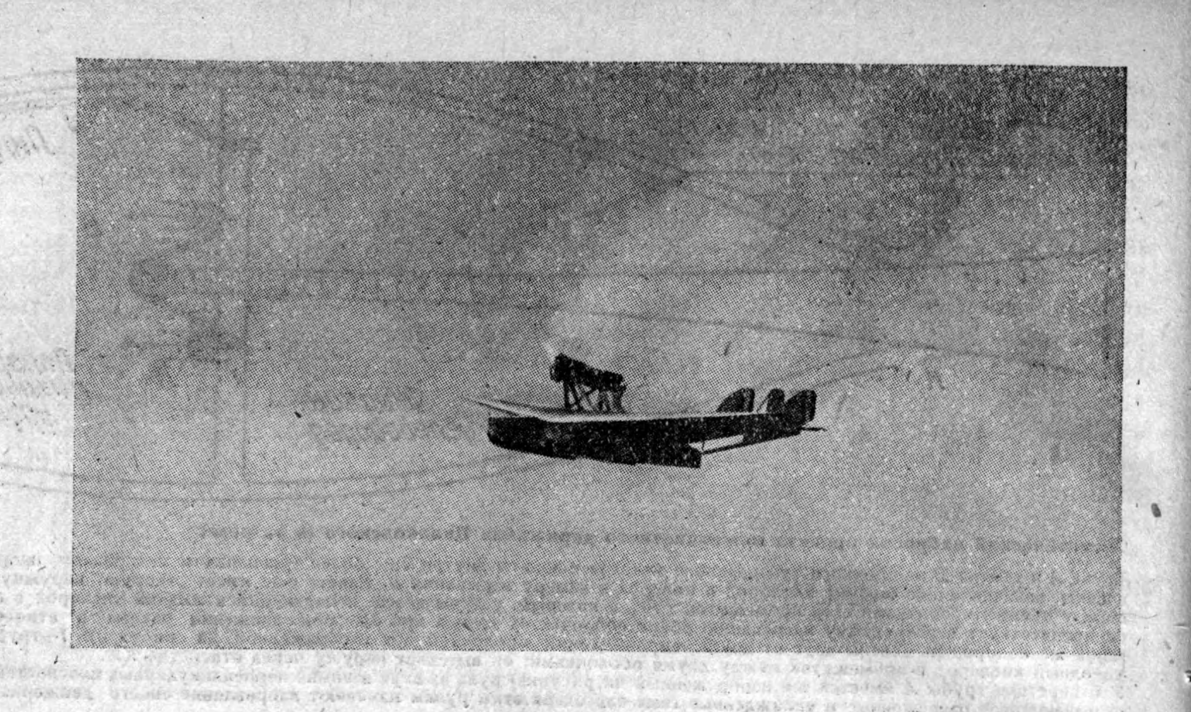
На предприятиях, в рабочих клубах, в районных домах техники необходимо создать инициативные группы молодежи по изучению реактивных двигателей. Эти низовые любительские кружки могут связаться с группой изучения реактивного движения при Осоавиахиме и получить в качестве руководителя кружка опытного специалиста. От изучения теории реактивного движения и различных конструкций ракетных аппаратов такие любительские кружки смогут впоследствии перейти к постройке простейших ракетных аппаратов собственными силами.

Несомненно, что эта интереснейшая область техники привлечет к себе немало молодых изобретателей, которые помогут советской науке разрешить многие трудные вопросы в строительстве ракетных двигателей и летательных аппаратов.



Проект ракетного снаряда для межпланетных полетов. Снаряд сконструирован в Америке





# САМОЛЕТ

Г. ЩЕТКИН

Аэроплан стал сейчас настолько обычным явлением, что полет его в воздухе кажется вполне естественным, как например и полет воздушного шара. Между тем далеко не все представляют себе ясно, почему самолет держится в воздухе и в чем он существенным образом отличается, скажем, от аэростата.

Все летательные аппараты можно разбить на две основные группы: на аппараты легче воздуха и аппараты тяжелее воздуха.

Аппараты легче воздуха называются воздухоплавательными аппаратами. Это — воздушный шар, аэростат, дирижабль. Важнейшей частью этих аппаратов является сравнительно большого объема оболочка, наполняемая каким-либо газом легче воздуха. Чаще всего берут для этого газ гелий—самый легкий после водорода (водородом пользоваться неудобно, так как он легко воспламеняется).

В отличие от воздухоплавания все способы летания на аппаратах тяжелее воздуха называются авиацией. Сюда относятся полеты на аэропланах, планерах и т. п.

Но почему же самолет летит, почему он не падает? Обратим внимание на полет птиц. Птица тяжелее воздуха, и все же она парит в нем. Наблюдения многих ученых за полетом птиц показали, что птицы опираются своими крыльями о воздух. Еще в конце XV в. гениальный Леонардо да-Винчи говорил, что птица благодаря взмахам своих крыльев «делает воздух более густым там, где она летит». Чем шире крылья, чем больше их плоскость, тем свободнее полет. Маленькие стрижи например часто машут своими крылышками, а орел или ястреб взмахивает ими только изредка, а потом долго почти недвижимой точкой парит в небе. Воздух подпирает большие плоскости его крыльев. Утверждение это можно легко проверить хотя бы на обычном листе писчей бумаги. Если пустить его с некоторой высоты, он долго будет падать вниз, кувыркаясь и описывая различные фигуры. Но стоит только этот лист смять в комок, как он почти по прямой линии «камнем» упадет на землю. В первом случае мы имели дело со сравнительно большой поверхностью и низлежащие слои воздуха оказывали ей значительное сопротивление. Во втором случае бросаем уже бумажный шарик, который испытывает при своем движении значительно меньшее сопротивление воздуха. Шарик, как говорят, более удобообтекаем.

Теперь нам должен быть понятен и принцип полета на аэроплане. Самолет благодаря вращению пропеллера получает движение вперед: пропеллер «ввинчивается в воздух» и увлекает за собой весь аэроплан. Но при этом крылья самолета испытывают давление встречных потоков воздуха. Потоки воздуха направлены под таким углом, что создается известная подъемная сила, и самолет поднимается вверх.

Точно так же держится в воздухе и всем известный змей.

●

9 октября 1890 г. француз Клеман Адер совершил полет на построенном им аэроплане «Авион». Аэроплан имел два винта, которые

вращались паровой машиной. По внешнему своему виду «Авион» очень походил на летучую мышь. Адеру удалось пролететь 300 м, но при посадке машина разбилась. Все же это был первый полет человека на аппарате, тяжелее воздуха.

Первый удачный полет на аэроплане выполнили американские изобретатели братья Райт. 17 декабря 1903 г. одному из них удалось продержаться в воздухе 53 сек., пролететь за это время 260 м, а затем благополучно спуститься на землю. Братья Райт недаром считаются основоположниками современной авиации. Талантливые американцы непрерывно совершенствовали конструкцию аэропланов. Они не только доказали, что полет в воздухе с помощью механической силы вполне возможен, но и первые овладели техникой моторного полета, летая по любому направлению и достаточно продолжительное время.

За прошедшие тридцать с лишним лет аэроплан братьев Райт претерпел весьма существенные изменения. Он может показаться теперь смешной игрушкой. Современные воздушные гиганты могут перевозить более 100 пассажиров, скорость некоторых гоночных машин доходит до 700 км в час. На аэроплане удалось достичь высоты более 13 тыс. м, т. е. залететь в область стратосферы.

●

Всякий современный самолет складывается в основном из пяти главных частей. Во-первых, это крылья самолета, или, как говорят, его несущие поверхности. По расположению крыльев аэропланы делятся на несколько типов. Есть так называемые монопланы: у них крылья расположены в ряд, в одной плоскости. Другими словами, моноплан имеет только одно левое и одно правое крыло. Так как размер крыла оказывает решающее влияние на устойчивость и грузоподъемность машины, то, естественно, конструкторы делают размах крыльев возможно большим. Но увеличение поверхности крыльев приводит к их изгибу, а вместе с этим и к увеличению мертвого веса. Поэтому крылья располагают не только в один ряд, но также и в несколько рядов. Например у бипланов крылья расположены в два ряда, одно под другим. Такой аэроплан имеет следовательно два левых крыла и два правых. Самолеты, у которых крылья расположены более чем в два ряда, называются полипланами. Наиболее употребительные конструкции в настоящее время — это монопланы и бипланы.

●

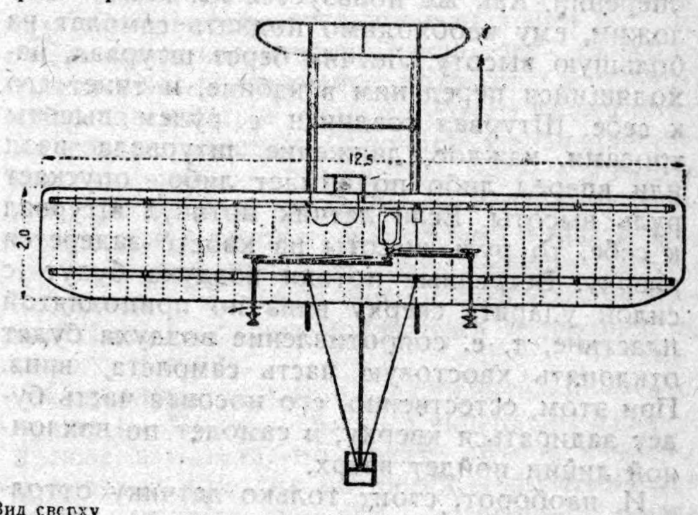
Другая важнейшая часть самолета — это мотор. Он служит исключительно для вращения винта (пропеллера). Лопасти пропеллера так устроены, что он буквально, как штопор в пробку, ввинчивается в воздух и тащит за собой весь самолет. Таким образом самолет получает ту скорость, которая нужна ему для опоры на встречный воздух.

Все современные авиационные моторы являются двигателями внутреннего сгорания. Но к авиационному двигателю предъявляются совершенно особые требования. На каждую лошадиную силу, которую дает мотор, должно приходиться возможно меньше весу. При этом мотор должен расходовать минимальное количество топлива (бензина) и смазки. Если этого не будет, то полезный груз, поднимаемый самолетом, окажется совсем ничтожным по сравнению с мертвым весом.

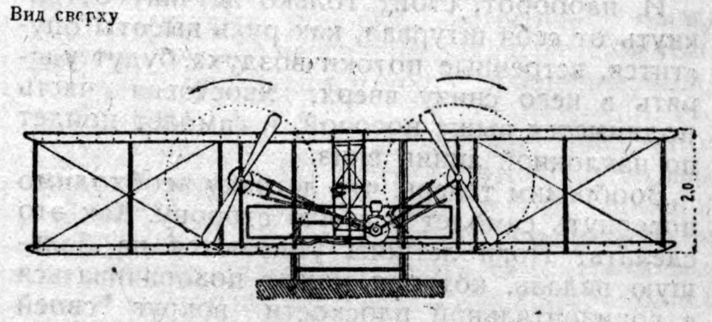
Все движущиеся части авиационного двигателя должны обладать полной уравновешенностью. Если мотор будет работать сильными толчками, это легко выводит самолет из положения равновесия и может привести к катастрофе.

Современные авиационные моторы обладают в среднем мощностью в 300—400 л. с.

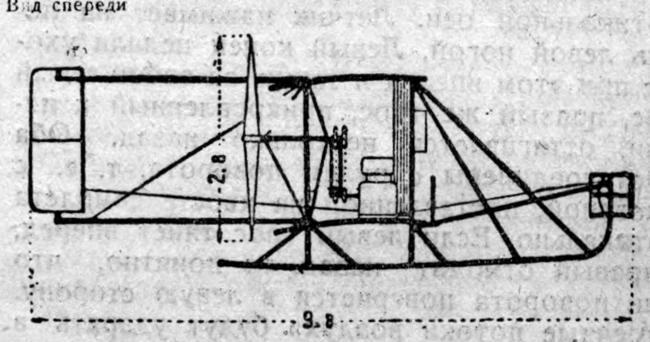
**Аэроплан братьев Райт**




**Вид сверху**




**Вид спереди**




**Вид сбоку**



„Авион" Адера

Но техника моторостроения настолько развилась, что оказалось вполне возможным построить авиационный двигатель с мощностью агрегата в 1 тыс. л. с. Правда, такие моторы колоссальной мощности насчитываются только единицами.

●

Подъем, спуск и повороты на аэроплане пилот совершает с помощью специальных органов управления — руля высоты, руля поворота и элеронов.

Руль высоты представляет собой небольшую пластину, укрепленную на шарнирах горизонтально сзади самолета, в его хвостовом оперении. Как же пользуется им пилот? Положим, ему необходимо поднять самолет на большую высоту. Летчик берет штурвал, находящийся перед ним в кабине, и тянет его к себе. Штурвал соединен с рулем высоты тросами, каждое движение штурвала взад или вперед либо поднимает либо опускает руль высоты. Если летчик потянул штурвал к себе, то руль высоты на хвосте задерется кверху. Встречные потоки воздуха будут с силой ударять сверху вниз по приподнятой пластине, т. е. сопротивление воздуха будет отклонять хвостовую часть самолета вниз. При этом, естественно, его носовая часть будет задираться кверху, и самолет по наклонной линии пойдет вверх.

И, наоборот, стоит только летчику оттолкнуть от себя штурвал, как руль высоты опустится, встречные потоки воздуха будут ударять в него снизу вверх, хвостовая часть поднимется выше носовой, и самолет пойдет по наклонной линии вниз.

Вообразим теперь, что летчику необходимо повернуть самолет в левую сторону. Как это сделать? Ноги летчика упираются на большую педаль, которая может поворачиваться в горизонтальной плоскости вокруг своей вертикальной оси. Летчик нажимает на педаль левой ногой. Левый конец педали уходит при этом вперед и тащит за собой левый трос, правый же трос, прикрепленный к педали, оттягивается несколько назад. Оба троса соединены с рулем поворота, т. е. с пластиной, поставленной на хвосте самолета вертикально. Если левый трос тянет вперед, а правый отходит назад, то понятно, что руль поворота повернется в левую сторону. Встречные потоки воздуха будут ударять в эту пластину слева направо, задняя часть самолета будет относиться в правую сторону, а передняя повернется на какой-то угол влево. Самолет повернул в левую сторону.

Самолет повернет в правую сторону, если пилот оттолкнет ногой правый конец педали.

На концах крыльев у задних кромок вырезаются сравнительно небольшие пластины и прикрепляются в месте выреза на шарнирах. Таким образом получаются подвижные крылышки, так называемые элероны. С помощью элеронов пилот может накренить самолет на



Самолет-бомбардировщик

тот или другой бок. Для этого он отклоняет штурвал влево или вправо. При этом на одной стороне элероны приподнимаются, а на другой опускаются. Встречный воздух при поднимает один бок самолета и опускает другой. Таким образом самолет накреняется по желанию летчика.

●

Выше мы уже говорили, что для полета аэроплана необходима определенная скорость вперед, так как только в этом случае несущие поверхности могут поддерживать самолет в воздухе, опираясь на его встречные потоки. Потеря скорости для самолета — это неминуемое падение вниз. Но что же делать, если мотор самолета почему-либо закапризничает или даже вовсе станет? Означает ли это непременную гибель самолета, летчика и пассажиров? Вовсе нет. При остановке мотора летчик, пользуясь органами управления, придает самолету небольшой уклон вниз. По этому уклону самолет начинает падать. Но при этом он постепенно получает достаточную скорость, которая позволяет летчику маневрировать довольно долгое время. Опуская рули высоты, летчик может повысить несколько высоту самолета. Потом он дает ему вновь падать по уклону, поворачивает в нужную сторону и т. д. Такое планирование дает возможность летчику пролететь очень большое расстояние без работы мотора и благополучно опуститься на землю. Например с высоты 3 тыс. м летчик может спланировать на 15 км.

Но все это возможно только в том случае, если самолет находится достаточно высоко над землей. Если же он летит очень низко, то весьма возможно, что летчик не успеет выправить самолет в планирующее положе-

ние и тот, как говорят, «гробонется». Однако авиационная техника настолько далеко продвинулась вперед, что выправить полет даже на небольшом расстоянии от земли не представляет особого труда. Аварии самолетов стали все же чрезвычайно редким явлением.

Для перемещения аэроплана по земле, т. е. для его разбега при взлете и пробега после посадки, устраивается шасси. Под этим словом обычно понимают всю конструкцию, на которую опираются крылья и корпус самолета, когда он стоит или двигается по земле. Шасси представляет собой в сущности не что иное, как большую тележку на колесах. Хвостовая часть самолета опирается не на тележку, а на специальный костыль, который при посадке самолета тормозит его движение.



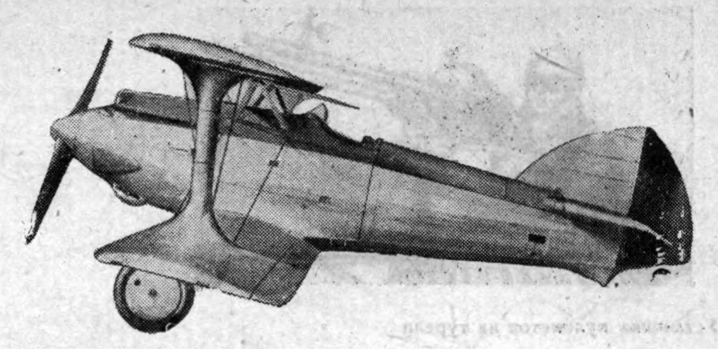
Самолет-разведчик

Зимой колеса на шасси самолета заменяются лыжами. На таких лыжах самолету очень удобно делать разбег по снежному полю.

Самолеты, взлетающие с воды и садящиеся на нее, называются гидропланами. Они бывают двух видов. Один—это так называемые самолеты-лодки. Корпус этих самолетов делается в форме лодки, на которой и монтируются все отдельные части. Лодка делается обычно из дерева и красится водоупорными красками. Для того чтобы избежать забрызгивания водой, мотор на лодочных самолетах ставится выше крыльев. Это несколько изменяет внешнее очертание самолета.

Другие гидропланы устанавливаются на большие поплавки, похожие на огромные калоши. Так как поплавки прикрепляются к корпусу с помощью высоких стоек, то выносить моторы выше крыльев нет никакой надобности.

Существует еще комбинированный тип аэропланов — самолет-амфибия. Это обычный лодочный самолет, у которого по бокам пристроены колеса для посадки и на землю. Однако самолеты-амфибии пока еще распространены сравнительно мало, так как выходят слишком тяжелыми.



Современный самолет-истребитель

Центральное связующее звено всего самолета — это корпус или фюзеляж. К нему прикрепляются крылья, мотор, органы управления, шасси. В нем же расположены кабины для экипажа.

Современный военный воздушный флот представляет собой огромную армию различных истребителей, разведчиков, штурмовиков, легких и тяжелых бомбардировщиков, самолетов вспомогательного значения и т. п.

Самолеты-истребители наиболее быстроходны. Они чрезвычайно подвижны и позволяют совершать в воздухе самые головокружительные маневры. Основное назначение такого самолета — это выбить из строя самолет противника, «истребить» его. Для того чтобы сбить самолет, достаточно попасть хотя бы одной пулей в ответственное место, например в мотор, в бензиновый или масляный бак, в органы управления и наконец в самого летчика.

Основное вооружение истребителей — это пулеметы. Они неподвижно укреплены на фюзеляже самолета, по бокам мотора. Число пулеметов доходит до шести и более. Пулеметы эти, как говорят, «стреляют через винт». Стрельба через винт заключается в том, что пули пролетают в кругу вращения лопастей винта.

Но возникает вопрос, как же при этом пули не раздробят винта? Этого не может случиться благодаря специальному приспособлению — синхронизатору. Этот механизм регулирует положение винта самолета и момент выстрела. Выстрел происходит только в тот момент, когда винт отклонен от линии полета пули.

Чтобы сделать выстрел из пулемета, летчику надо только нажать на «гашетку» (рычажок, приделанный к ручке-штурвалу). Остальное — дело механизмов. Автоматизация стрельбы из пулемета здесь совершенно необходима, так как на истребителе летит только один человек: лишний пассажир значительно понизит маневренность истребителя.



Установка пулеметов на турели

Так как пулемет укреплен на истребителе неподвижно, то прицеливание ведется не пулеметом, а всем самолетом. Для этого пулемет укрепляется строго на продольной оси самолета, а прицел устанавливается на фюзеляже против головы летчика. Таким образом летчик-истребитель наводит на цель не пулемет, а самолет.

Сейчас за границей проводятся опыты по установке на истребителях вместо пулеметов легких скорострельных пушек.

Самолеты-разведчики не имеют какой-либо специальной конструкции. Они могут быть любого типа. Однако к самолетам, используемым для разведки, предъявляются особые требования. Прежде всего они должны быть минимум двухместные, так как для разведки кроме пилота необходим еще и наблюдатель. Разведчикам приходится иногда весьма далеко залетать в тыл противника. Поэтому самолеты, рассчитанные на такие дальние разведки, должны обладать большой грузоподъемностью, их надо снабжать большим запасом горючего и более мощным вооружением.

Вооружение разведчика должно быть преимущественно оборонительным, в противоположность наступательному вооружению истребителей. На самолетах-разведчиках для этого устроены так называемые турели.

Турель — это вращающаяся пулеметная установка на кабине летчика-наблюдателя, при помощи которой он может стрелять из пулемета не только в направлении полета, как на истребителе, но и во всех направлениях. Турель вращается и в горизонтальной и в вертикальной плоскостях. Поэтому наблюдатель может стрелять как угодно: вверх, вниз, влево, вправо, по косой линии и т. д.

●

Однако основная задача, которая возлагается на военную авиацию, — это вносить расстройство и панику в глубоком тылу неприятеля, куда не могут долететь артиллерийские снаряды. В начале империалистической войны стали нагружать обычные самолеты-разведчики бомбами и сбрасывать эти бомбы в тылу противника. Но затем оказалось, что обычный разведчик не может захватить с собой бомб более чем 80 кг. Тогда начали строить специальные бомбовозы. Первым таким бомбовозом был русский большой самолет **«Илья Муромец»**. По его примеру начали строить самолеты для метания бомб и в других странах.

Бомбометание с самолетов начинает вскоре носить характер самостоятельной операции. В ней участвуют по нескольку десятков самолетов, сбрасывающих много тонн взрывчатого вещества.

Теперь строятся бомбардировщики двух типов: легкие и тяжелые. Легкий бомбардировщик по своему типу, вооружению и дальности полета в основном подходит под разряд разведчиков. Он может в среднем взять бомб по весу от 500 до 600 кг, т. е. от 2 до 50 шт. (в зависимости от калибра).

Тяжелые бомбардировщики — это многомоторные мощные самолеты. Они отличаются большой грузоподъемностью и забирают бомбовой погрузки до 5 т и более.

Тяжелые бомбардировщики чрезвычайно мощно вооружены и для собственной обороны. На борту этих воздушных броненосцев находятся крупнокалиберные пулеметы, пушки, скорострельные винтовки и т. п. Их почти всегда сопровождает большой отряд истребительной авиации.

Тяжелые бомбовозы залетают иногда в тыл противника более чем на 1 тыс. км со скоростью 200 км в час. Такие «птички» могут вылететь например в 10 утра из Парижа, долететь, скажем, до Берлина, разгромить и испепелить весь город и вернуться обратно к полудню в Париж. Все это займет не более двух-трех часов.

●

Бомбы, предназначенные для метания, подвешиваются под самолетом (под крыльями и фюзеляжем) на специальных бомбодержателях. Бомба вешается на особый крючок и запирается замком. Сбрасывание бомб производится механически, с помощью бомбосбрасывателя. Для этого в кабину летчика проводятся от всех замков тросы. Дергая за рукоятку бомбосбрасывателя, летчик-бомбардир открывает замок, и бомба падает.

Попасть с летящего самолета в какую-нибудь точку на земле не так легко. Известно, что при этом бомбу относит в направлении полета аэроплана. Стало быть, бомбу надо бросать раньше, чем самолет достигнет намеченного пункта. Чтобы выбрать правильный момент для метания, бомбардир должен учесть все условия полета: скорость, высоту, силу встречного или попутного ветра и т. д.

На современных бомбовозах установлены специальные прицельные аппараты, которые позволяют бомбардиру быстро определять

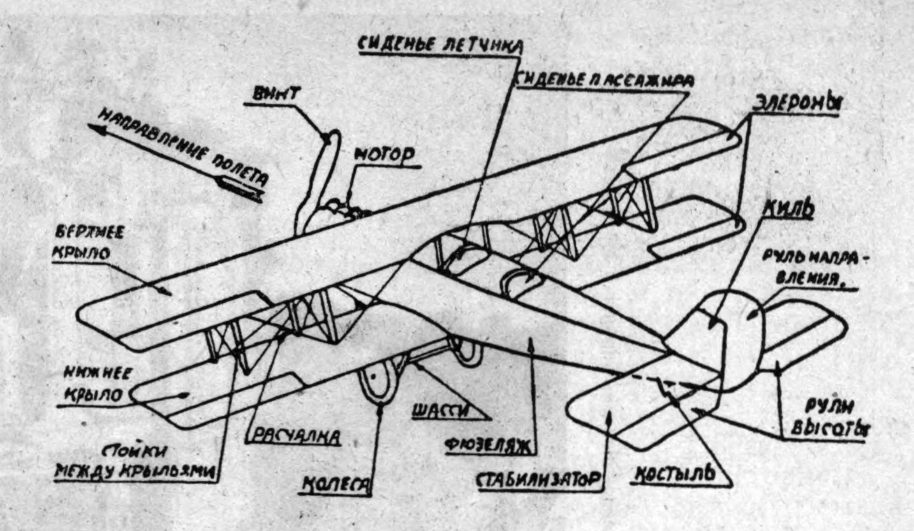



Схема конструкции аэроплана

такой момент, не прибегая каждый раз к сложным расчетам.

Размеры бомб и их разрушительное действие все время увеличиваются. Вес бомб в первые годы империалистической войны не превышал 32 кг. Но когда встал вопрос о действии авиации против морского флота, когда надо было поражать огромные военные суда, похожие на пловучие крепости, тогда размеры аэробомб стали резко увеличиваться. Сначала делали бомбы по 500 кг, затем по 900 кг и наконец сделали две бомбы по 1 800 кг. При сбрасывании такой бомбы с аэроплана она образовала воронку глубиной 5,8 м и диаметром у поверхности земли в 30 м.

Но в таком огромном размере бомб нет особой необходимости. Даже бомбы весом в 500 и 900 кг могут легко потопить крупный броненосец. Если бомба в 500 кг упадет даже в 12 м от броненосца, она все равно потопит его.

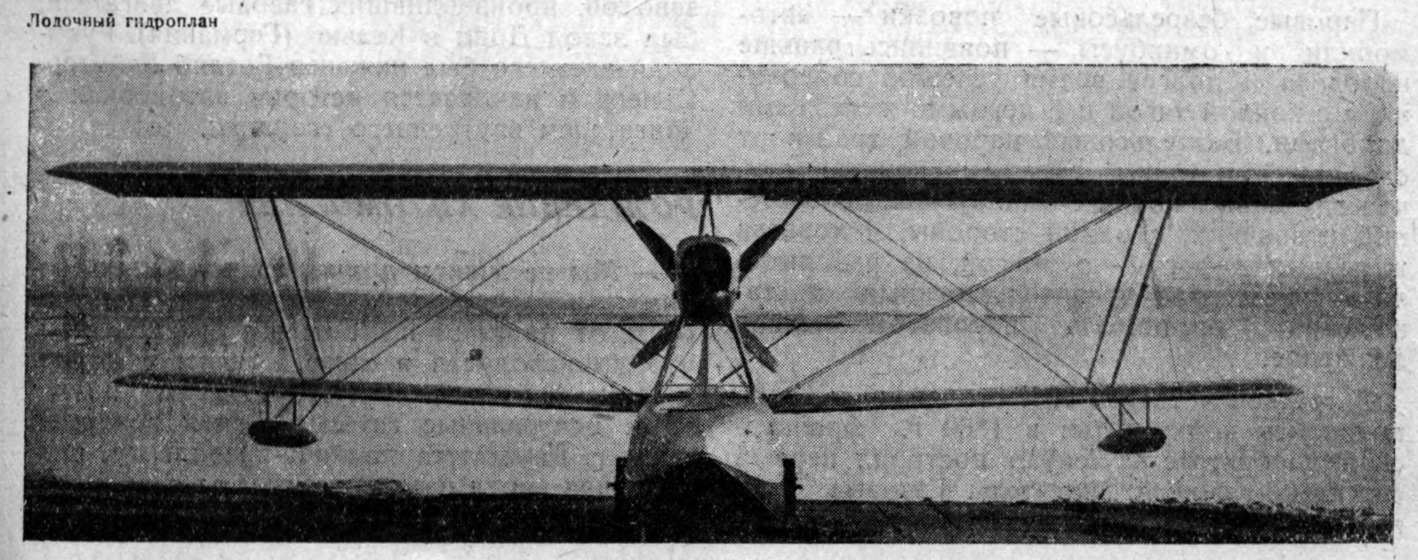
●

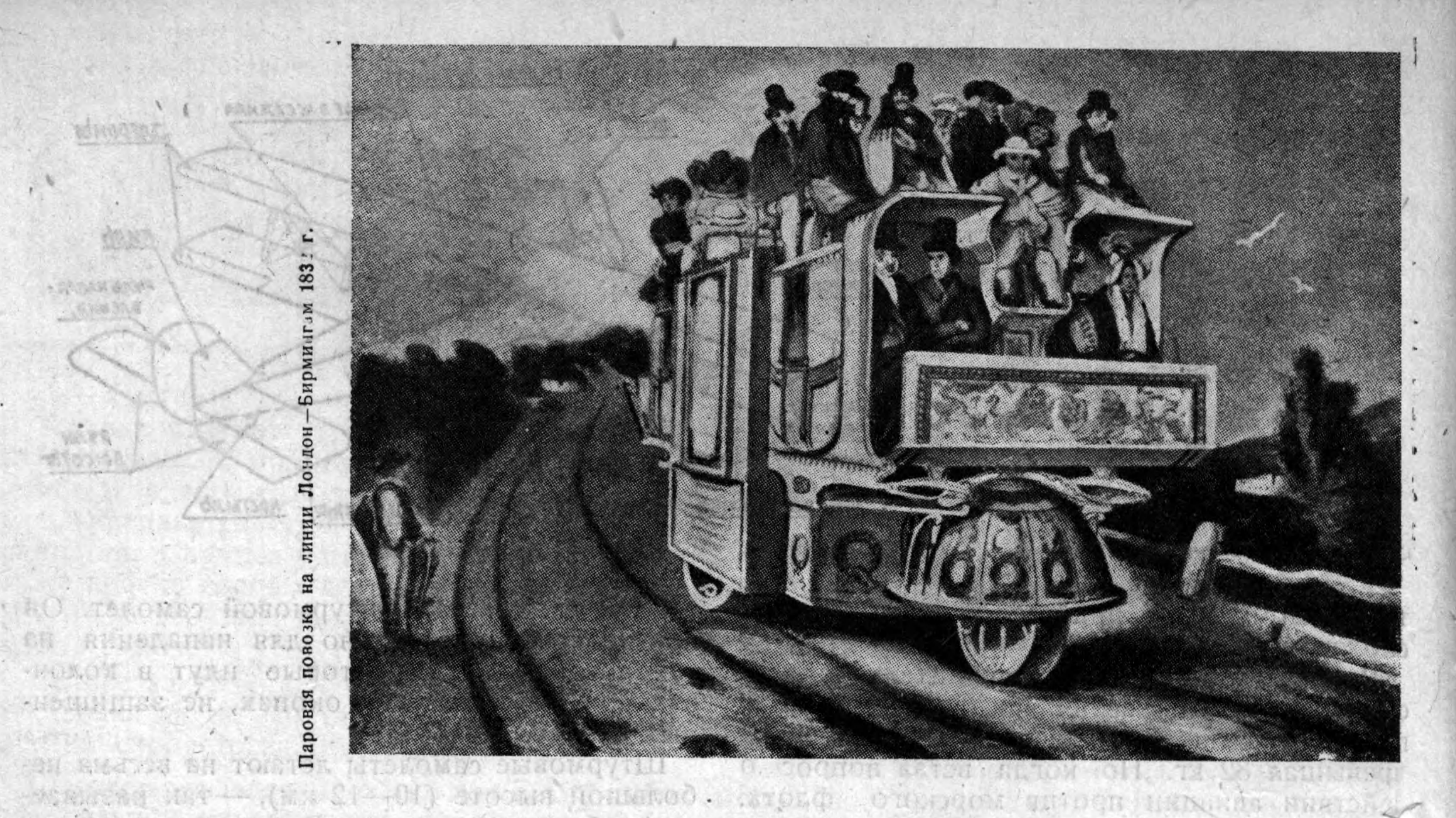
В последний год империалистической войны появился еще один тип военного самолета, так называемый штурмовой самолет. Он предназначен специально для нападения на сухопутные войска, которые идут в колоннах или укрываются в окопах, не защищенных сверху.

Штурмовые самолеты летают на весьма небольшой высоте (10—12 км), — так называемый «бреющий полет». Вооружены они несколькими пулеметами и мелкокалиберными бомбами. Самолеты эти отражали даже открытые атаки. Для этого они обшивались специальной броней толщиной в 5 мм. Такая броня способна устоять против ружейной пули.

Использование аэропланов во время войны не ограничивается только приведенными выше примерами. Аэропланы применяются также для перевозки различных грузов, войск, боевого снаряжения. Аэроплан может нести санитарную службу, он может служить средством связи через опасную зону, его можно использовать для соответствующей пропаганды в рядах неприятеля, путем разбрасывания различных листовок и прокламаций. Возможности авиации в военном деле неограничены. Недаром говорят, что война будущего будет войной в воздухе.

Лодочный гидроплан





Паровая повозка на линии Лондон—Бирмингэм 183? г.

# 50 лет автомобиля

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

## „ДОИСТОРИЧЕСКИЙ" ПЕРИОД РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЯ

Есть еще немало людей, которые помнят время, не знавшее автомобиля. Это было полстолетия назад.

Люди передвигались на лошадях, в повозках, в поездах, в конных и паровых омнибусах. Основным средством передвижения были всякого рода паровые повозки: от маленькой, переделанной из конной коляски, до уже развившегося тогда паровоза.

Паровые, безрельсовые повозки — автомобили и омнибусы — появились раньше паровоза и долгое время успешно соперничали с конной тягой и с первыми железными дорогами. Безрельсовый паровой транспорт стал наконец таким грозным конкурентом, что владельцы конных омнибусных сообщений и возчики, с одной стороны, и хозяева железных дорог — с другой, не раз пытались путем ряда правительственных постановлений ограничить пароавтомобильное движение.

В третьей четверти XIX столетия у пара появились конкуренты: в 1860 г. французский изобретатель Ленуар построил первый светильно-газовый двигатель. Газовые двигатели наравне с электрическими и керосиновыми получили довольно широкое распространение.

Во все поры хозяйственной жизни проникал промышленный капитал. Производство, торговля все больше выходили из рамок отдельных районов. Везде пульсировала напряженная и лихорадочная деятельность ловких предпринимателей.

Капиталистический мир искал наиболее скорых средств связи и передвижения. Промышленники всемерно способствовали развитию механических повозок. Возродились и паровые безрельсовые повозки. Одним из заводов, производивших газовые двигатели, был завод Дойц в Кельне (Германия). Руководителем его был инженер Готлиб Даймлер. С него и начинается история автомобиля с двигателем внутреннего сгорания.

## РОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

— Мы не можем допускать подобных бесчинств в нашем родном Канштатте. Мы требуем от полиции выяснения. Скажите нам, что производится в сарае, рядом с домом старика Даймлера. Видите, об этом пишут даже центральные газеты, — так говорили отцы г. Канштатта полицей-президенту, развертывая перед ним листы газеты «Берлинер-Тагеблатт»:

«**Канштатт, 17-го.** Население нашего города возбуждено привлекающим всеобщее внимание шумом, слышимым из сарая, где днем и ночью при занавешенных окнах производится непонятная и явно скрываемая от публики работа. Ходят слухи, что это группа фальшивомонетчиков...».

— Хорошо, я сегодня ночью выясню положение вещей.

Вечером сарай был окружен рослыми полицейскими.

— Откройте! Полиция!

Щелкнул засов. Заколебалась глухая занавеска. Тщетно пытались заглянуть в щели зеваки, подозрительные бюргеры и верзилы из полиции. Через некоторое время полицей-президент вернулся немного взволнованный:

— Пусть работают. Посмотрим!..

Вот все, что услышали от него канштаттцы. Тайна осталась тайной. Только 16 декабря 1883 г. все стало известным. Однако ожидания бюргеров были жестоко обмануты. «Фальшивомонетчики» Готлиб Даймлер и его сотрудник Вильгельм Майбах запатентовали всего лишь «даймлеровский мотор, созданный для моторных экипажей».

Сам моторный экипаж Даймлера появился двумя годами позже.

## „ЧОРТОВА МАШИНА“

История автомобиля неразрывно связана с именем еще другого изобретателя — Карла Бенца.

Дед Бенца был кузнецом. Отец Бенца — паровозный машинист — погиб во время катастрофы на железной дороге. Карл Бенц унаследовал от обоих любовь к технике, к машине. Окончив высшую техническую школу, Бенц увлекся велосипедами и газовыми моторами. Он скопил небольшое состояние и в 1871 г. организовал мастерскую с шестью рабочими. Предприятие росло, и уже к 1883 г. фирма «Бенц и К°, Рейнская газомоторная фабрика, Маннгейм» стала известной по всей Германии.

Развитие двигателя и автомобиля шло параллельно с ростом фабрики. Сначала Бенц изобрел двигатель. Узнав о запатентованном Даймлером двухтактном двигателе внутреннего сгорания, он построил четырехтактный. Прежде чем патентовать свой двигатель, Бенц тщательно проверил пригодность его для передвижения повозок. Он укрепил двигатель на повозке, заставил его вращать колеса и катить повозку. Только тогда об изобретении Бенца узнали в Маннгейме, в Германии, во всем мире.

В конце 1885 г. автомобиль Бенца увидел свет. Празднично одетые молодые люди выкатили на улицу необыкновенный экипаж. Бросилось в глаза, что у экипажа, во-первых, нет оглобель, во-вторых, перед сиденьем торчат какие-то рукоятки и рычаги, в-третьих, сзади красуется сложная машина. Странный экипаж имел спереди всего лишь одно колесо.

Молодые люди взгромоздились на сиденье, другие толкнули коляску, и она покатилась. Грохот и дым заполнили улицу. Толпа с испугом и удивлением смотрела на коляску. Люди шли рядом с ней, трогали ее руками. Да, шли, ибо коляска двигалась медленно. Толпа издевалась и гоготала. Приезжие крестьяне — случайные свидетели исторического зрелища — в суеверном страхе бежали прочь от «чортовой машины». Лошади шарахались в сторону и становились на дыбы.

Останавливаясь и спотыкаясь, первый автомобиль совершал свой первый пробег.

Что же представлял собой автомобиль Бенца? — Это было грубое сочетание пролетки, велосипеда, заводской трансмиссии и новорожденного бензинового двигателя. Неуклюжее сплетение труб, шкивов, ремней. Старомодные очертания кузова. Рама была выгнута из газопроводных труб. Единственное переднее колесо поворачивалось рулем велосипедного типа. Бензиновый четырехтактный двигатель мощностью в ¾ лошадиной силы помещался за сиденьем над задней осью. Вал двигателя был расположен вертикально, и маховик вращался в горизонтальной плоскости. По мнению изобретателя, это обеспечивало машине большую управляемость и устойчивость.

В отличие от имевшихся тогда стационарных газовых двигателей, снабженных золотниковым распределением наподобие паровой машины, бенцовский двигатель имел клапанное распределение. Такое устройство являлось значительным шагом вперед. Оно было более долговечно и действовало точнее.

Привод от мотора осуществлялся при помощи ремня и шкивов — точная копия отжившей ныне системы заводской трансмиссии. Задняя ось приводилась во вращение цепью. Коробки передач не было, сцепления тоже.

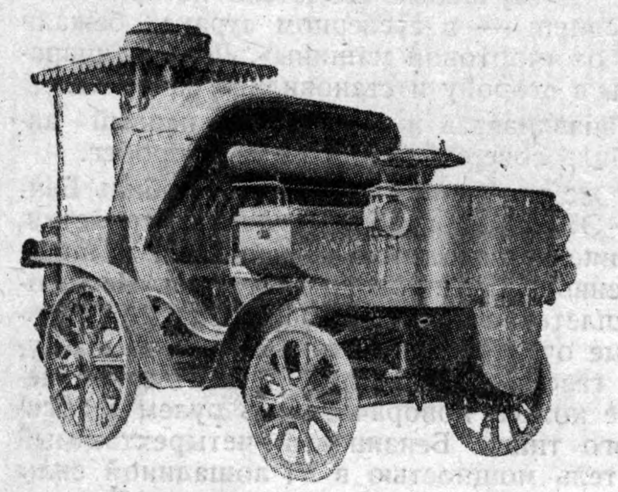
Колеса с железными ободами и отсутствие рессор превращали эту машину в хорошую «трясучку». В этом смысле автомобиль Бенца не отличался от обыкновенной крестьянской телеги.

Автомобили Даймлера и Бенца не понравились немецким бюргерам. Они предпочитали ездить в карбиолете с парной упряжкой.

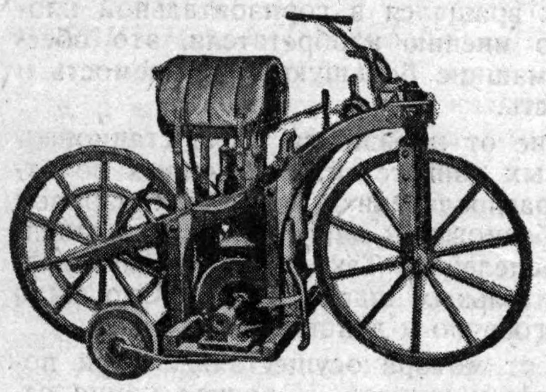
— Какой прок от этих вонючих и шумливых адских пролеток?

И пролетки перекочевали во Францию, Англию, потом Америку.

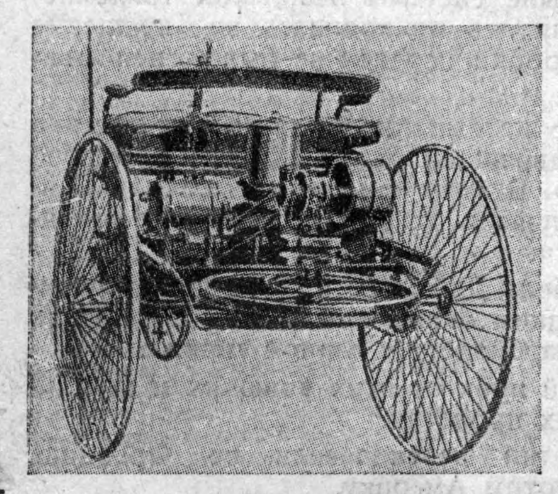
Английский паровой омнибус 60-х годов XIX в.



Первый легковой автомобиль Болле с паровым двигателем (60-х годов XIX в).



Первый мотоцикл Даймлера с бензиновым двигателем 1885 г.



Трехколесный автомобиль, сконструированный Бенцом в 1885 г.

## ПЕРВЫЕ ШАГИ

К началу девяностых годов прошлого столетия идея безрельсового механического передвижения облетела весь мир. Во Франции, Англии, Америке, Италии появились последователи Даймлера и Бенца. Бензиновый двигатель боролся с паровым и электрическим. К концу столетия двигатель внутреннего сгорания окончательно победил своих конкурентов. Это и понятно: он всегда готов к действию, не требует «разведения паров», прост в устройстве и управлении, лучше использует топливо, легок.

Однако победа бензинового двигателя отнюдь не означала совершенства формы автомобиля. Первые десять лет автомобили были не чем иным, как обыкновенными пролетками с поставленными на них необычайно сложными и в то же время весьма примитивными механизмами. Автомобили едва развивали скорость до 15 км в час, часто портились, грохотали, дымили и были мукой для своих владельцев. Высокая посадка делала их неустойчивыми. Угловатые и неуклюжие формы экипажа оказывали воздуху огромное сопротивление и тормозили движение автомобиля. Отсутствие на первых порах резиновых шин позволяло автомобилям проходить лишь по парковым дорожкам и хорошим мостовым.

Но все же понемногу автомобиль претерпевает различные улучшения и усовершенствования. Конец XIX столетия и начало XX характеризуются в истории автомобиля следующими событиями: двигатель перемещается в переднюю часть машины. Это изменяет всю схему автомобиля. Он приобретает свое современное лицо. Затем к автомобилям приспособливаются резиновые пневматические шины. Скорость повышается до 100 км в час.

Перенесение двигателя вперед объясняют привычкой видеть конную тягу впереди коляски, будто это традиционное представление послужило причиной нового расположения двигателя.

Мы, разумеется, не можем принять всерьез подобные объяснения. При всех усовершенствованиях и изменениях конструкций решает дело всегда техническая целесообразность. Расположение двигателя впереди обеспечивает и наилучшее распределение нагрузки и удобство контроля над двигателем. Кроме того переднее расположение двигателя до известных пределов позволяет развивать большую скорость. Правда, увеличение быстроходности современных автомобилей выдвигает вновь вопрос о переносе двигателя в заднюю часть машины. Но это диктуется уже совершенно иными соображениями. Делается это теперь для достижения наиболее удобообтекаемой каплеобразной формы кузова и для объединения всех механизмов в одном месте.

## *ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ШИНА*

Резиновая пневматическая шина сыграла в развитии автомобиля огромную роль. Передвижение на автомобиле без шин сопровождалось невероятной тряской и требовало от всех деталей колоссальной прочности и отсюда большого веса. Вес автомобиля без пневматических шин составлял в 1895 г. около 250 кг на одну лошадиную силу мощности двигателя. В 1896 г. с применением пневматиков удалось сразу понизить этот вес до 166 кг. В настоящее время он редко превышает 25 кг.

Пневматическая шина изобретена англичанином Вильямом Томпсоном в 1845 г., т. е. еще до появления бензиновых двигателей, поэтому она не нашла себе применения. Изобретение было забыто. В 1885 г. шина была изобретена вторично Денлопом. Но Денлоп не просто повторил старое изобретение, а дополнил к шине клапан-вентиль, не выпускающий из нее воздух.

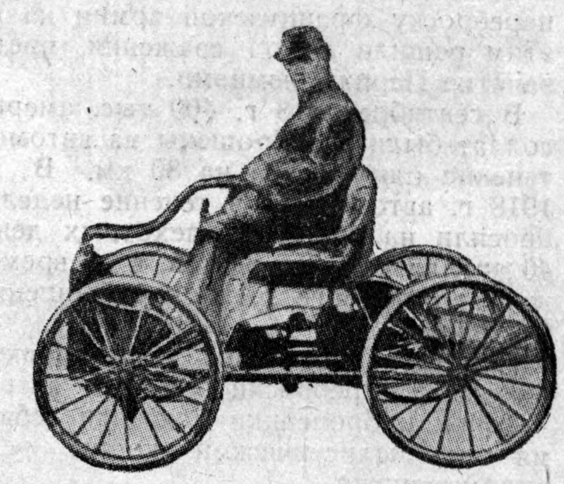
Первые шины лопались на каждом шагу. Для исправления их требовалось 5—6 человек и чрезвычайно много времени. Француз Мишлен после долгой и упорной работы внес много улучшений в производство пневматических шин. Он сделал съемный пневматик и снизил время, необходимое для смены шин, до 15 мин. Пневматическая шина стала неотъемлемой частью каждого автомобиля.

Только после применения пневматических шин автомобиль стал проходить по самым различным дорогам и развивать большие скорости. Большое значение для усовершенствования автомобиля имели автомобильные гонки, побуждавшие конструкторов к улучшению машин и к проектированию новых механизмов.

Максимальная скорость, достигнутая автомобилем в 1895 г., была 24 км в час. Уже через три года автомобиль развивал скорость до 65 км в час. В 1899 г. бельгийский инженер Женатци на электрическом автомобиле «Всегда недовольная» достигает скорости 105 км в час. В 1906 г. в Америке паровой автомобиль «Стенлей» показывает скорость в 200 км в час, и лишь после этого первенство переходит к бензиновому автомобилю. В 1910 г. бензиновый автомобиль проходит в час 227 км, в 1912 г. — 286 км, в 1928 г. — 334 км. А в 1933 г. гонщик Кэмпбелл развивает на автомобиле «Синяя птица» с двигателем Роллье-Ройс скорость в 440 км в час. Когда увлечение большими скоростями перешло границы требований нормального передвижения, конструктора пустились по другому пути — по пути создания автомобиля, годного для различной работы в любых условиях. До этих пор автомобиль был сложной игрушкой, не представляющей практического значения.



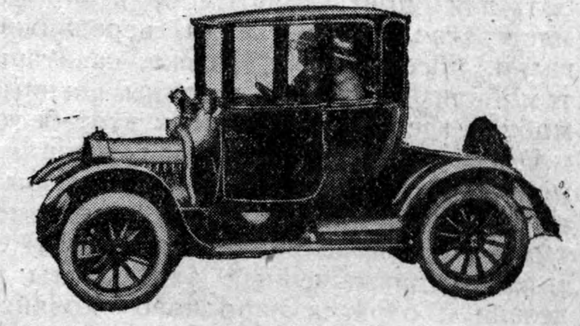
Первый четырехколесный автомобиль Бенца в 1888 г.



Генри Форд на своем первом автомобиле в 1893 г.



Первый автомобиль (Панар и Левассор) с двигателем, расположенным спереди. Выпущен в 1895 г.



Типичный автомобиль первого десятилетия XX в.

## *ОТ НЕПОСЛУШНОЙ ИГРУШКИ — К МОЩНОМУ СРЕДСТВУ ТРАНСПОРТА*

С каждым годом автомобиль находит себе все более широкое и разнообразное применение в самых различных областях связи, транспорта, военного дела. Например в Америке автомобильная промышленность стала ведущей отраслью всего хозяйства. Автомобильная промышленность превратилась в наиболее передовую и технически совершенную, создавая новые рациональные системы производства, например конвейерную, введенную Фордом.

Во время войны 12 тыс. парижских такси и частных автомобилей произвели массовую переброску французской армии на Марну и этим решили исход сражения, предупредив занятие Парижа немцами.

В сентябре 1918 г. 400 тыс. американских солдат были переброшены на автомобилях в течение одной ночи на 80 км. В том же 1918 г. автомобили в течение недели перебросили на фронт 33 пехотных девизии и 46 артиллерийских частей, в то время как по железной дороге было переброшены всего 19 дивизий.

Немцы и итальянцы также практиковали массовые переброски войск на автомобилях.

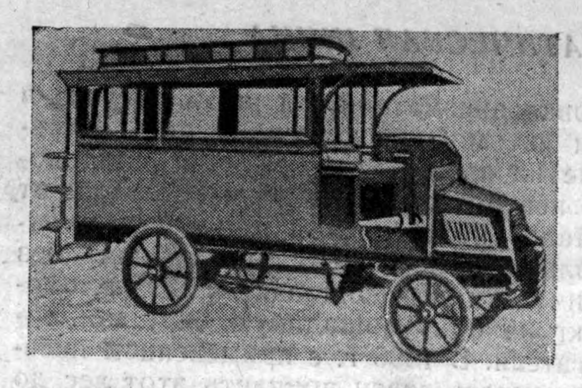
Танки и броневики показали себя во время империалистической войны решающим видом оружия.

Автомобиль стал, действительно, наиболее быстрым и надежным средством передвижения. Это еще более ускорило его развитие.

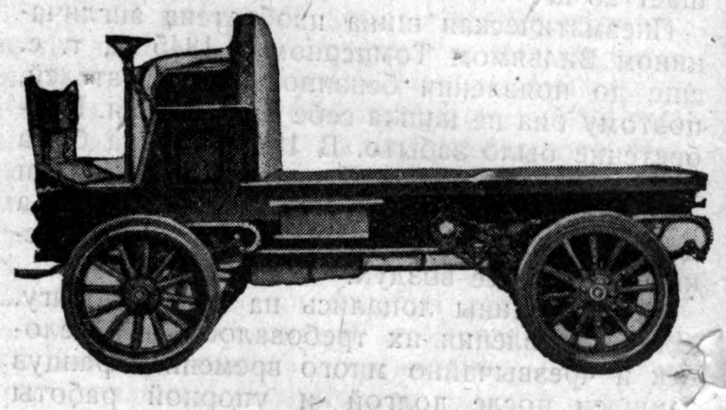
Автомобиль перевозит людей. Легковые автомобили, дорожные, спортивные, такси заполняют улицы городов. Современные автобусы берут до 100 человек, как например недавно построенный стоместный советский автобус. Спальные автобусы фирмы «Пикквик» несутся со стокилометровой скоростью из Нью-Йорка в Сан-Франциско, пересекают весь континент Северной Америки, предоставляя пассажирам максимум комфорта.

Автомобиль перевозит грузы. Грузоподъемность автомобилей поднялась за последнее время до 35 и даже до 100 т. Автомобили возят лес, металл, машины, сельскохозяйственные продукты, хлеб, животных. Автомобили для строительных и дорожных работ, для почты, автомобиль — ремонтная мастерская, радиостанция, передвижной магазин, обсерватория, аптека, санитарные автомобили, пожарные машины военные автомобили всех видов... список этот бесконечен.

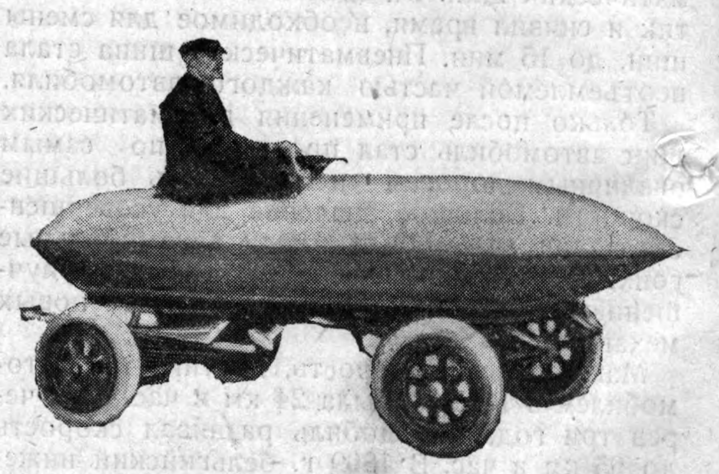
В дни своей пятидесятой годовщины автомобиль стоит на пороге новой фазы развития. Исчезают понемногу многочисленные «марки», и появляется автомобиль единого типа, предназначенный для работы в определенной отрасли народного хозяйства. В современном автомобиле все делается с таким



Один из первых автобусов 1905 г.



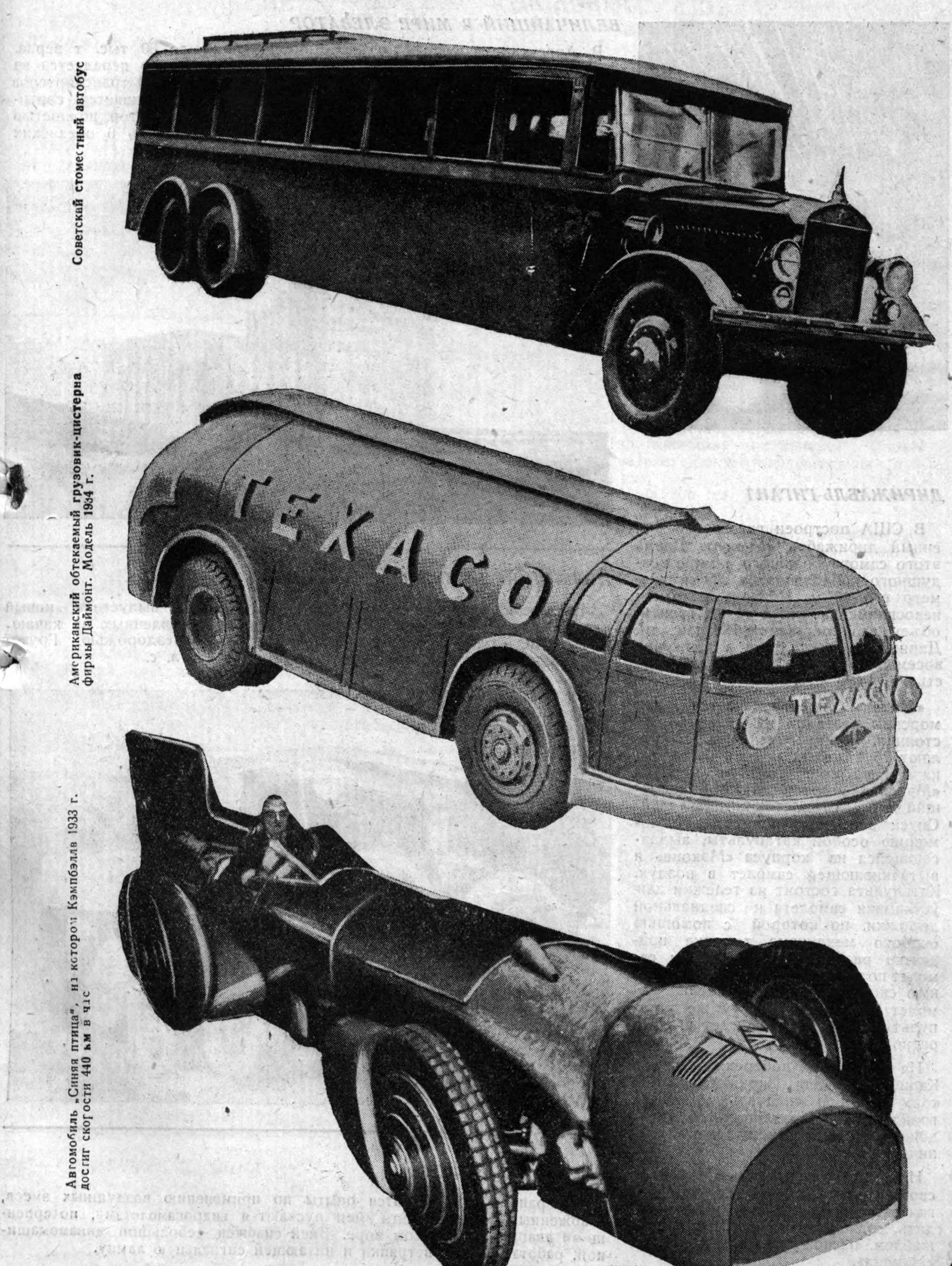
Один из первых грузовиков 1903 г.



Автомобиль „Всегда недовольная", на котором Женатци в 1899 г. впервые перешел **стокилометровый** предел скорости

расчетом, чтобы получить наибольшую скорость, экономичность, выносливость и удобство. И уже на втором плане стоит мода, отделка, целиком подчиняющиеся технической и экономической целесообразности.

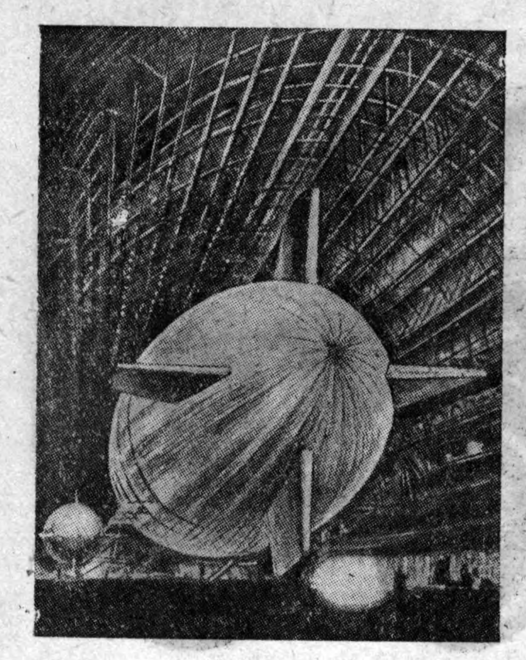
Особенно большие перспективы стоят в этом смысле перед автомобилестроением в Советском союзе. Сосредоточение всего производства автомобилей в руках государства, отсутствие конкуренции и погони за потребителем позволяют нашей автомобильной промышленности разрабатывать наиболее рациональные и технически совершенные типы автомобилей, которые смогут наилучшим образом обслужить народное хозяйство.




Советский стоместный автобус

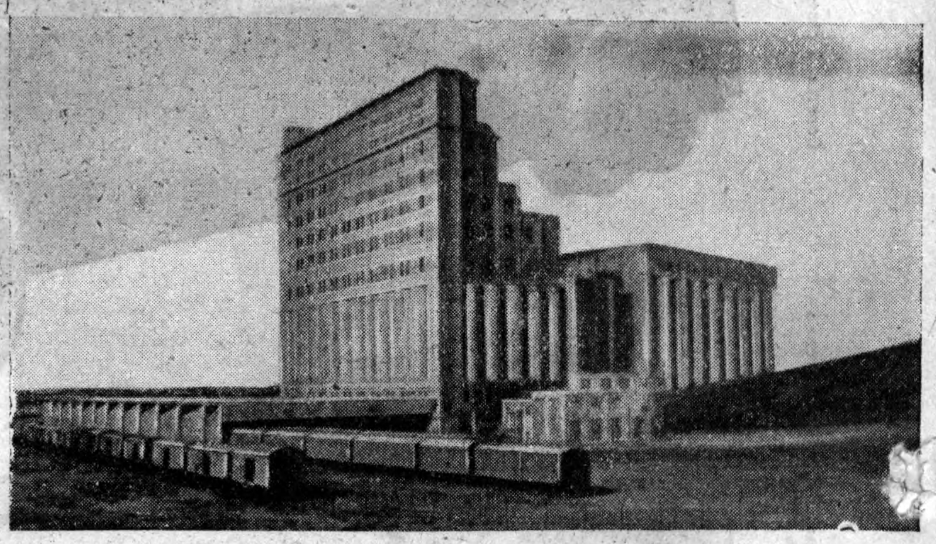
Американский обтекаемый грузовик-цистерна фирмы Даймонт. Модель 1934 г.

Автомобиль „Синяя птица", на котором Кэмпбэлл 1933 г. достиг скорости 440 км в час



## ВЕЛИЧАЙШИЙ В МИРЕ ЭЛЕВАТОР

В Аргентине построен элеватор, вмещающий до 80 тыс. т зерна. Элеватор этот является самым большим в мире. Зерно передается из гавани в элеватор по транспортерам. Общая длина 120 транспортеров равна 7,5 км. Зерно в элеваторе автоматически взвешивается, сортируется и очищается. Элеватор имеет 322 силоса. Элеватор полностью электрифицирован. Он может одновременно разгружать 6 океанских пароходов и нагружать 24 железнодорожных вагона.



## ДИРИЖАБЛЬ-ГИГАНТ

В США построен гигантский военный дирижабль «Мэкон». Длина этого самого большого в мире воздушного корабля равна 239 м, диаметр его 40 м. «Мэкон» наполнен невоспламеняющимся газом гелием, объем его составляет 182 тыс. м³. Дирижабль приводится в движение восемью моторами, общей мощностью в 4 480 л. с.

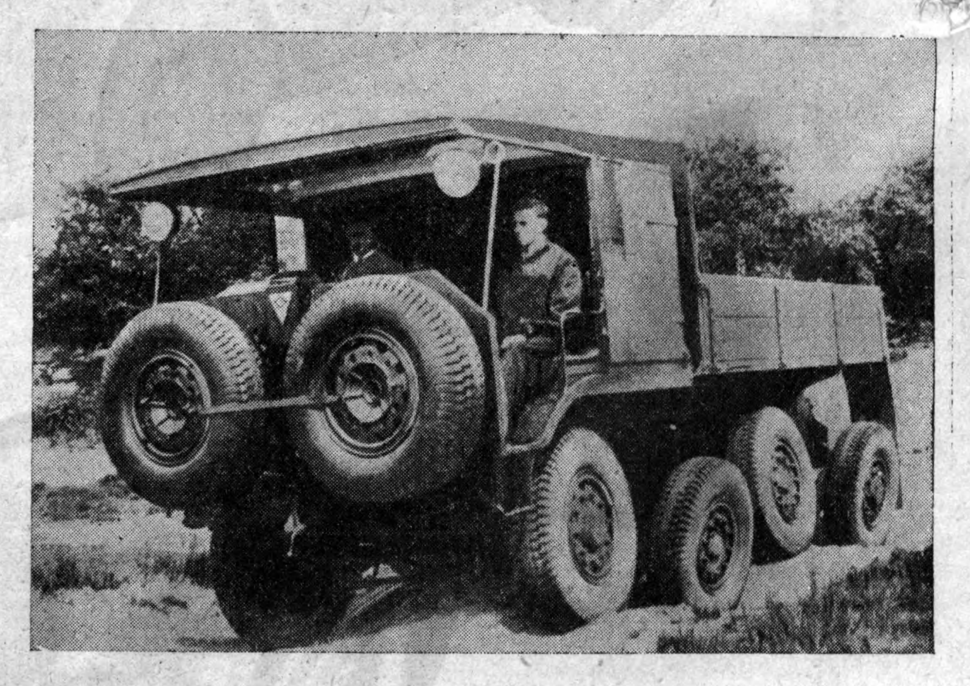
«Мэкон» предназначается для морских разведок на дальние расстояния. Вооружение его составляют 16 тяжелых орудий большого калибра. Кроме того в корпусе «Мэкона» устроен ангар, вмещающий 5 самолетов-истребителей. Спуск самолета происходит с помощью особой катапульты, выдвигающейся из корпуса «Мэкона» и выталкивающей самолет в воздух. Катапульта состоит из тележки для установки самолета и специальной дорожки, по которой с помощью особого механизма тележке придается разбег. Таким образом самолет получает необходимую взлетную скорость. По возвращении самолет зацепляется за ту же катапульту, которая и вдвигает его обратно в ангар.

На западном побережье штата Калифорния для дирижабля «Мэкон» выстроен специальный ангар грандиозных размеров, оборудованный по последнему слову техники.

На снимке—дирижабль «Мэкон» в своем ангаре. О размерах этого гигантского дирижабля можно судить, сравнив его с учебным дирижаблем, расположенным слева от «Мэкона».

## НОВЕЙШИЙ ТЯЖЕЛЫЙ ГРУЗОВИК

Лондонская фабрика омнибусов и грузовиков выпустила новый вид тяжелого грузовика. Он имеет 8 колес, поставленных на качающиеся оси, и благодаря этому легко проходит по бездорожью. Грузовик приводится в движение дизельмотором в 130 л. с.

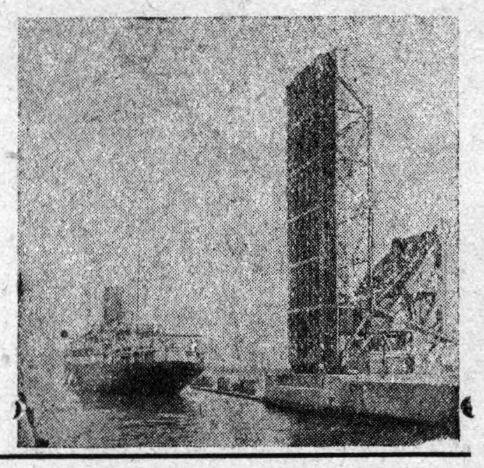


## СИГНАЛЬНЫЕ ЗМЕИ

Во Франции производятся опыты по применению воздушных змеев, снабженных фонарями. Эти змеи пускаются гидросамолетами, потерпевшими аварию в открытом море. Змей снабжен небольшой динамомашиной, работающей от ветрянки и питающей сигнальную лампу.

### НОВЕЙШИЕ ПОДЪЕМНЫЕ МОСТЫ

Германская фирма „Демаг" построила для гавани Антверпена два подъемных моста пролетом в 40 м и шириной в 11,4 м. По мосту проходит двухколесный железнодорожный путь. Помимо этого остается еще достаточно широкая колея для уличного движения. Подъем моста и все обслуживание полностью автоматизированы.



### АРКТИЧЕСКИЙ САМОЛЕТ

Для экспедиции адмирала Бэрда, находящейся на Южном полюсе, американский завод „Кертисс-Райт" построил специальный самолет для полетов в суровых условиях антарктики. Корпус самолета целиком сварен из хромо-молибденовых труб и обтянут полотном. На самолете установлена двухсторонняя коротковолновая радиоустановка и специальная аварийная радиоустановка. Скорость самолета 440 км в час, радиус действия 3 600 км.

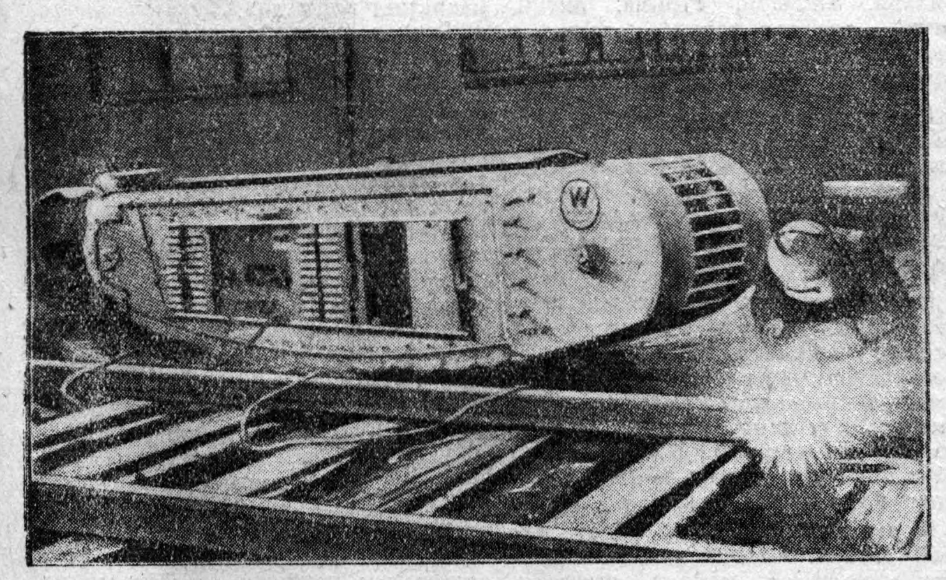
### ЦИКЛОПЛАН

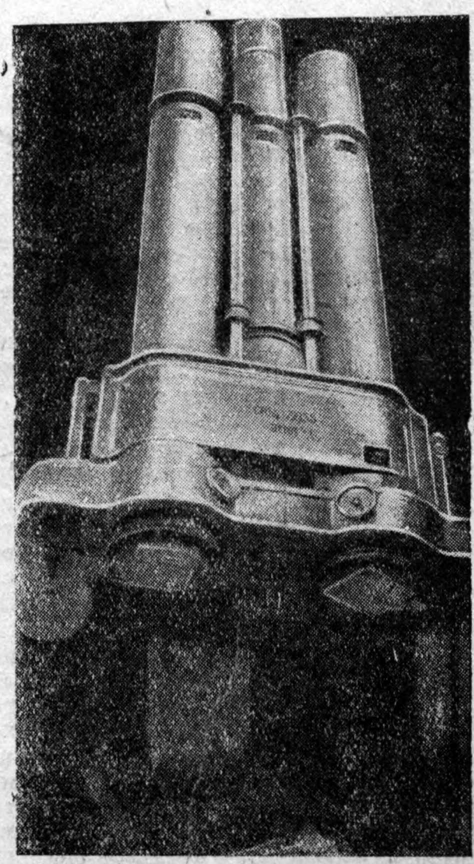
На парижском велодроме производились недавно опыты с летающим велосипедом «циклопланом». Изобретатель укрепил по бокам велосипеда два больших крыла, а спереди поставил пропеллер. Таким образом он думал при достаточно большой скорости подняться на воздух. Однако первые опыты оказались неудачными. Изобретателю не удалось отделиться от земли, хотя скорость движения достигла 30 км в час.

### ФОТОАППАРАТ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ЗВЕЗДНОГО КАТАЛОГА

В Нейенбургской обсерватории (Швейцария) установлен гигантский фотоаппарат германской фирмы «Цейс» для фотографирования планет, звезд и т. п. Диаметр объектива 300 мм, фокусное расстояние 5 м.

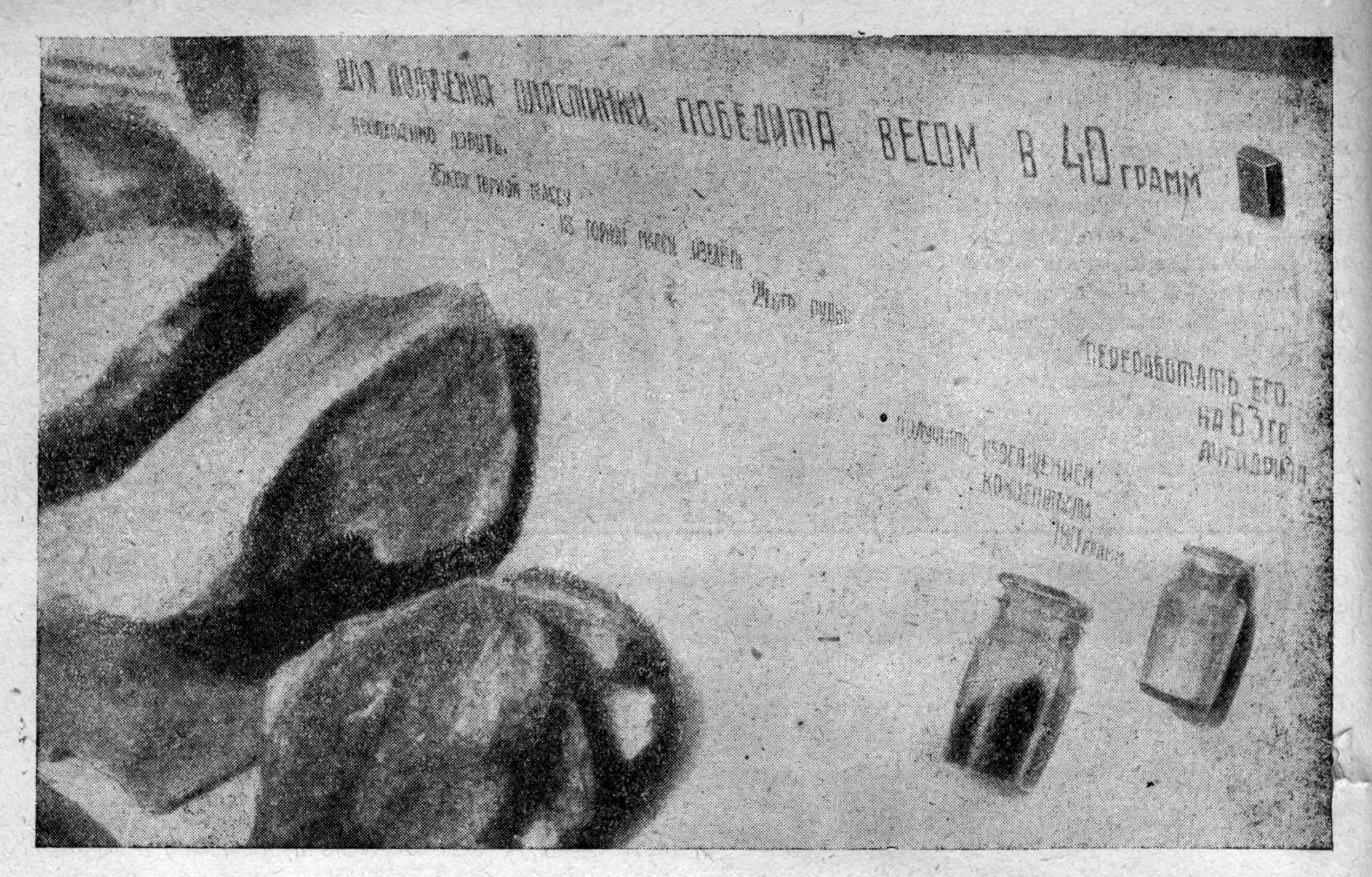
Этот фотоаппарат используется для работ по составлению звездного каталога, в который должны войти все звезды до 11-й величины включительно (от 3 до 4 млн.). Для составления каталога придется сделать 22 тыс. снимков. Эта огромная работа должна быть закончена в 1940 г.





### ТАНК — СВАРОЧНАЯ МАШИНА

В США для сварки рельсов применяются танки, снятые с вооружения. В танке устанавливается необходимая аппаратура. Танк может двигаться вдоль полотна железной дороги, подниматься на насыпи и при помощи небольшого помоста въезжать на вагон-платформу. Мотор танка приводит в движение динамомашину, питавшую током сварочную аппаратуру.




Чтобы получить ничтожный кусочек победита весом в 40 г., нужно переработать 25 кг горной породы

# *Богатства нашей страны*

Когда-то цех твердых сплавов на Электрозаводе почитался самым легкомысленным. Особенно негодовали на то, что здесь в лаборатории с утра до вечера играл патефон. Завхоз тоже имел свои претензии — почему окна в цехе испещрены, исцарапаны каким-то острым предметом, всюду инициалы, рисунки? Зав. снабжением уныло наблюдал, какое неимоверное количество водорода поглощает этот цех.

Оказывается, что все эти столь досадные для окружающих явления были непосредственно связаны с труднейшей задачей промышленного освоения твердого сплава победит. Именно для него вдруг потребовалось цеху гигантское количество касторки (в опытах ее пробовали как связующее вещество), этот же самый победит испытывался на безостановочном вращении изготовленной из сплава патефонной иглы, тем же победитовым резцом делали пробы, царапали цеховые стекла.

Здесь часто кустарно, но упорно и настойчиво, шли к созданию сплава победит, ставшего сейчас одним из главнейших металлов современной техники.

Победит делается из вольфрама. Молибден, вольфрам, тантал, бериллий, ванадий, сурьма, литий, ртуть — все это редкие металлы, в ничтожно малых количествах рассеянные на земных площадях.

Как самостоятельная отрасль промышленность редких элементов стала существовать в Союзе лишь в последнее десятилетие. Царское правительство никаких сведений об их сырьевой базе нам в наследство не оставило.

Вот почему так мало выяснены и разведаны месторождения этих редких элементов. Известно, что большинство руд редких элементов имеет очень низкое содержание металла. Да и сами запасы руд не всегда значительны. Зачастую они едва обеспечивают на 5—10 лет работу местных фабрик.

В далеких, глухих районах нашей страны ютятся рудники редких металов. В районе снеговых гор Белухи, далеко от дорог, находятся Алтайские вольфрамовые месторождения. Тайга, как тесный и недоступный забор, стоит на пути к Умальтинскому молибденовому руднику. Громадных средств стоит заброска туда материалов и оборудования.

В Забайкальском комбинате вольфрама—районе вечной мерзлоты—нехватает воды для обогатительных фабрик и силовой станции.

Малые запасы, низкое содержание, твердость пород, отдаленность месторождений, разбросанность жил в месторождении—вот те препятствия, которые сама природа часто ставит перед успешным освоением редких металлов.

Почему же, несмотря на такие тяжелые условия, все же необходимо и дальше упорно искать и развертывать месторождения редких элементов, быстрее их промышленно осваивать и внедрять в производство?

Без ванадия и вольфрама была бы немыслима современная автомобильная и авиационная промышленность. Все редкие металлы в качестве присадок к сталям имеют способность придавать им ценнейшие свойства. Так матрицы для штамповки патронов, сделанные из победита с 87%-ным содержанием вольфрама, именно от присутствия этого вольфрама во много раз увеличивают свою стойкость. Резец из победита служит дольше, чем обычный, он медленней срабатывается, режет любой чугун и сталь, допускает большую скорость реза-

ния. Присадка к меди бериллия в размере 2,5 проц. увеличивает его твердость в 6 раз, а прочность в 5 раз.

Пружину из бериллиевой бронзы можно нагрузить в $4^1/_2$ раза больше, чем латунную пружину. Такие пружины употребляются в стенных и карманных часах, манометрах, контактах электровозов, в авиационных шасси (где требуется особая крепость для отражения толчков, получающихся при посадке аэроплана), в телефонном деле и в пулеметах.

Большинство бериллиевых сплавов обладает громадной жароупорностью и высокими антикоррозийными свойствами.

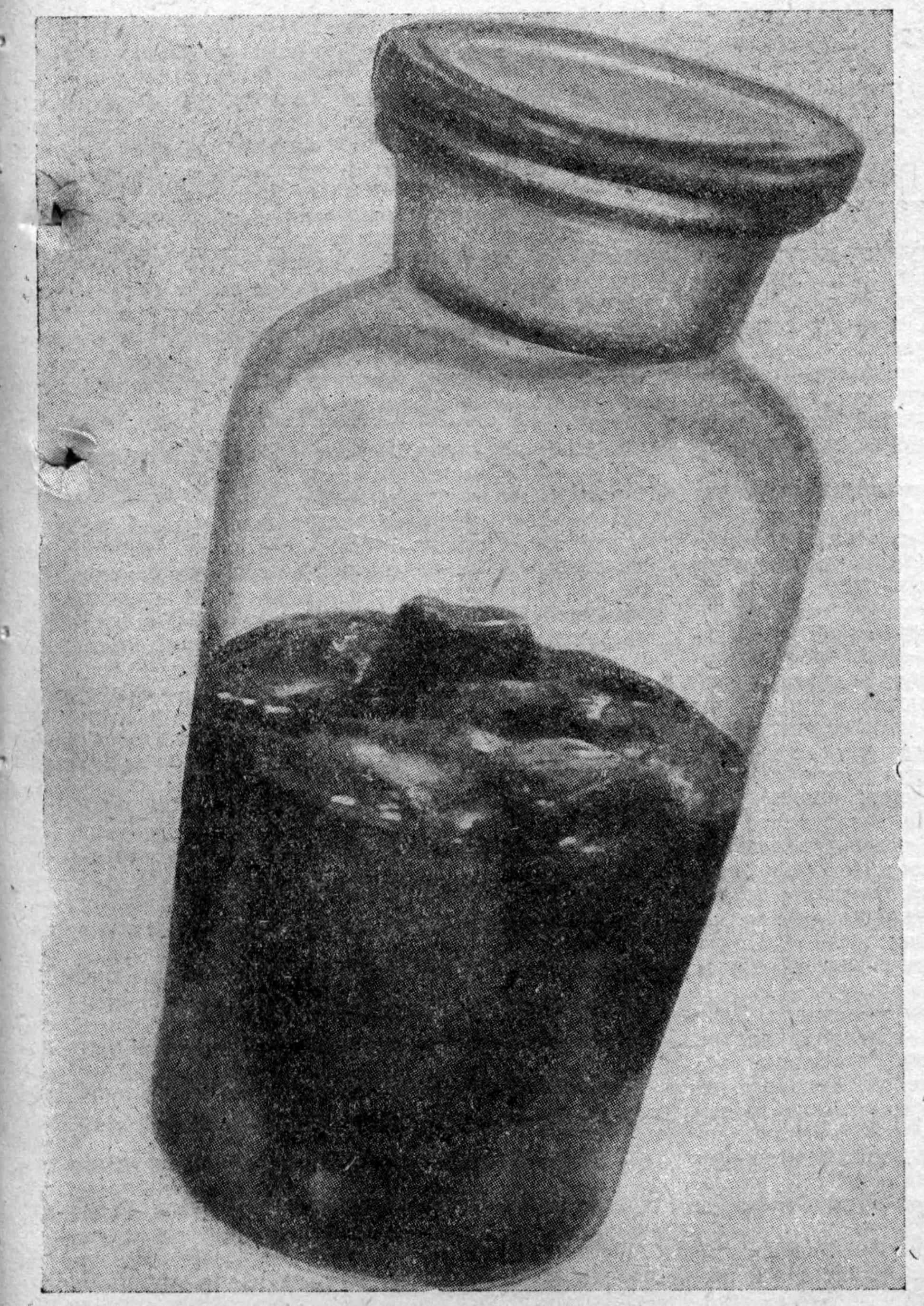
Благодаря высокой сопротивляемости удару этот сплав применяется для бойков огнестрельного оружия. Боек из спецстали служит не более 33 мин., боек из медно-бериллиевого сплава служит 7 час. наиболее интенсивной и непрерывной работы.

И только в мае 1933 г. мы пустили у себя в Союзе первую заводскую электролитную ванну для бериллия на Заводе новых металлов.

Бериллий способен произвести целую революцию в технике, вот почему его называют иногда металлом будущего.

Мировая цена на бериллий равна сейчас 400 — 700 руб. золотом за 1 кг, смотря по чистоте металла.

**Эта банка стоит в зале редких элементов на выставке „Наши достижения". На поверхности керосина плавают куски металла лития, удельный вес его 0,53. Литий идет сейчас для производства стекол пропускающих рентгеновые лучи.**



Мировая продукция бериллия не превышает 3—5 т в год, а спрос непрерывно возрастает.

●

Редкие металлы получают все более разнобразное применение в стекольной, авиационной, текстильной, электротехнической, военной и авиационной промышленности Союза.

В первые годы пятилетки все геологоразведочные работы по редким и малым металлам носили несколько бесплановый, случайный характер, знание всех месторождений было ограничено лишь районом Восточной Сибири.

Но за три последние года намного увеличились капиталовложения на разведку редких металлов. 1 100 тыс. руб., а в 1933—11 200 тыс. руб.!

Итоги разведочных работ за эти годы весьма существенны и ценны.

Теперь известны 13 месторождений олова, большинство которых расположено в Казакстане. Первый район в Союзе по запасам сурьмы, ртути, висмута, радиоактивных руд — это Средняя Азия. В Закавказье открыто Охчинское месторождение молибденита, в Канском районе (Сибирь) найдены новые залежи бериллия.

Количество известных до сих пор ванадиевых руд ничтожно. В Тюя-Муюнском месторождении их запасы равны 5 т, в Сулеманонском ванадите — 60 т, также мало ванадия и в карельских шунгитах. Переработка глин и медистых песчаников ради содержащихся в них нескольких долей процента ванадия далеко не всегда оправдывает расходы производства. А тонна импортного ванадия стоит 15 тыс. руб. золотом.

Поэтому первоочередной задачей нашей промышленности было получение ванадия из железных руд. Керченские руды содержат около 1 млн. т ванадия, а титано-магнетиты Урала около 700 тыс. т! На первом опытным заводе в Керчи с 1933 г. началось производство ванадия.

●

Зайдите на выставку «Наши достижения», в комнату несокрушимых сплавов. Выставленные здесь редкие элементы блестяще подтверждают свою исключительную ценность, ибо они придают силу, стойкость, крепость и твердость советским подшипникам, машинам, инструментам, горным врубовкам, нефтяным долотьям, метчикам, сверлам, рельсам, фильерам для искусственного шелка.

Редкие металлы — это важнейшее орудие в борьбе за дальнейшее развитие советской техники.

# *Гемфри Деви*

**Доцент М. КАЦ**

Знаменитый физик и химик Гемфри Деви родился 17 декабря 1778 г. в Корнваллисе (Англия) в семье бедного резчика по дереву. Он был живой и смышленный мальчик. Уже четырех лет Гемфри начал заниматься в школе. Но школу ему так и не удалось кончить, ибо у отца нехватило средств на обучение. Систематическое образование для детей мелких ремесленников было в то время совершенно недоступным.

Через несколько лет Деви поступает учеником к одному врачу. Этот хирург, как и многие врачи того времени, был одновременно и аптекарем, составляя различные лекарства. Здесь Деви впервые соприкоснулся с химией, усваивая все знания на практике. Деви проявляет в этой области необычайные способности. Он уже не удовлетворяется указаниями своего хозяина и составляет обширную программу самообразования и со всей настойчивостью приступает к ее осуществлению.

Чем же интересуется и что занимает ум любознательного семнадцатилетнего Деви? Он занимается физикой и химией, теорией и практическими исследованиями. Он учится у своего хозяина и в то же самое время вступает в переписку с целым рядом крупнейших ученых своего времени.

В своей небольшой, им самим устроенной лаборатории, Деви делает свое первое замечательное открытие: два куска льда от трения друг о друга в безвоздушном пространстве превращаются в воду. Этот опыт опровергал существование тепловой материи, к признанию которой склонялись тогда многие ученые. Многие думали, что всякое изменение тела при нагревании происходит от проникновения в поры тела какой-то особой тепловой материи, получаемой от источника тепла. От этого, скажем, тела увеличиваются при нагревании в своем объеме. Но опыт Деви, проделанный с кусками льда в безвоздушном пространстве, показал, что в этом случае ничего не могло прибавиться к льду, а между тем он растаял. Таким образом Деви подготовил почву для великого открытия закона сохранения материи.

Один из ученых, с которым вел переписку Деви по различным вопросам физики и химии, доктор Беддоэсс, пораженный его огромным дарованием, заинтересовался молодым исследователем. Беддоэсс решил предоставить Деви возможность работать в обстановке, где он мог бы расти и полностью развернуть свои способности. Маститый ученый приглашает Деви работать химиком в свой медицинский так называемый Пневматический институт, куда Гемфри и поступает в 1799 г.

Пневматический институт, открытый Бэддоэссом, занимался исследованием целебных свойств различных газов. В XVIII в. было открыто большое количество газов. Учение о газах было боевой проблемой в науке того времени. До появления паровой машины науки о газах, как таковой, не существовало. Но вместе с развитием паровой машины со всей остротой встал вопрос о систематическом изучении газовых законов, так как без этого нельзя было решать вопросов термодинамики, необходимой для ясного понимания научных принципов паросилового хозяйства.

Исследованием газов мужественно, с риском для жизни, занимался и Деви, определяя физиологическое действие отдельных газов и их смесей. Так он пришел к открытию своего знаменитого «веселящего газа». Он обнаружил опьяняющее и анестезирующее действие закиси азота.

Открытие Деви становится широко известным. Оно приносит ему славу. Вскоре (1801 г.) Деви получает приглашение занять кафедру профессором химии в Королевском институте в Лондоне.

И вот двадцатитрехлетний Деви входит на профессорскую кафедру. Его молодость, собственное страстное увлечение химией, живость изложения, прекрасная иллюстрация лекций опытами приносят невиданный успех. Печать поет ему дифирамбы. «Первые люди в стране по рангу и талантам, литераторы и ученые, практики и теоретики, синие чулки и великосветские дамы, старые и молодые — все устремлялись в его аудиторию. Его молодость, простота, его природное красноречие, познания по химии, удачные примеры и иллюстрации и хорошо произведенные опыты возбуждали всеобщее внимание и беспредельный восторг».

В 1803 г. Деви избирают членом Королевского общества, а с 1807 по 1812 гг. он работает в качестве секретаря этого общества.

В этот период исследовательская и педагогическая деятельность Деви приобретает особый размах. Деви придает огромное значение исследовательской и экспериментальной работе в области химии и физики.

> «Гораздо труднее собирать факты, чем заниматься спекулятивными умозрениями по их поводу: хороший эксперимент имеет больше ценности, чем глубокомыслие такого гения, как Ньютон», — пишет он в своих записках.

С 1806 г. Деви начинает усиленно заниматься вопросами электричества и в частности вопросами химического действия электрического тока. И в этой области он делает ряд значительных открытий.

Прежде всего Деви обращает свое внимание на работы по электролизу воды, т. е. по разложению с

помощью электрического тока воды на ее составные части — водород и кислород. Опыты, проделанные до него целым рядом ученых, давали непонятные результаты: при прохождении электрического тока через воду у отрицательного полюса собирался вовсе не водород, как следовало ожидать, а кислота, у положительного же полюса — не кислород, а щелочь. Ученые не могли объяснить появления кислоты и щелочи вместо водорода и кислорода.

Деви приступает к опытам. Он брал возможно более чистую воду и тщательно предохранял ее от каких бы то ни было посторонних веществ. Затем он сменил стеклянный сосуд золотым и получил чистый кислород и чистый водород в эквивалентных количествах, т. е. на каждую часть кислорода приходилось по объему две части водорода. Так Деви доказал, что образование щелочей и кислоты являлось результатом электролиза тех веществ, которые попадали в воду из стекла.

За эту работу Парижская академия наук присудила Деви большую премию.

Деви продолжает серию электролитических опытов. Его внимание привлекает электролиз едких щелочей. На этом пути он открывает щелочные металлы — калий и натрий. Это ставит Деви в ряд наиболее крупных мировых ученых.

Он производит опыты с едким калием и получает металлический калий, он производит опыты с натрием и получает металлический натрий. Затем в 1807 г. Деви получает тем же путем барий, стронций, кальций и магний.

Следующая серия опытов посвящена изучению хлора. Газ этот был назван хлором по предложению Деви. Опыты с хлором и открытие щелочных и щелочно-земельных металлов привело Деви к столкновению с виднейшими химиками того времени. Деви отрицал, что хлор является сложным веществом. Это вносило настолько резкие изменения в таблицу элементов, предложенную Лавуазье, что Гей-Люссак и Тенар во Франции, Берцелиус в Швейцарии категорически восстали против утверждения Деви. Однако Гей-Люссак вскоре присоединился к Деви, проверив правильность его утверждения.


Гемфри Деви

В 1812 г. в жизни Деви происходят два события, которые никак нельзя принять, как способствующие его дальнейшей научной деятельности. Он женится и получает дворянство. О влиянии жены на Деви смог многое бы рассказать знаменитый физик Фарадей, начавший свой тернистый путь ученого с положения полусекретаря, полуслуги у Деви и много натерпевшийся от его пустой и чванной жены. А «благотворное» влияние дворянского титула на научную деятельность великого химика незамедлило сказаться через весьма короткий промежуток времени. В 1813 г. Деви едет путешествовать по Европе, отказавшись от профессуры и от службы в Королевском обществе, как несоответствующей его новому общественному положению.

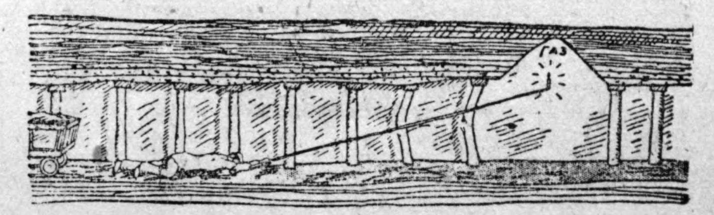
Возвратившись в Англию, Деви больше не занимается серьезной теоретической работой. Он обращается исключительно к практическим вопросам промышленности.

В конце XVIII в. в Англии происходит так называемый «промышленный переворот». Развивается гигантскими шагами индустрия. Повсюду вводится машинное производство. Необычайно растет спрос на железо. Старый способ получения железа из руды с помощью древесного топлива уже более не удовлетворяет английских металлургов. Этот способ не давал достаточного количества железа и помимо этого приводил к хищническому вырубанию лесов в Англии. Тогда появляется так называемая пудлинговая печь, позволяющая производить плавку на каменном угле. В связи с этим необычайно развивается горная промышленность. Шахты уходят глубже в землю, штреки делаются длиннее. Интересы горной промышленности привлекают к себе внимание многих ученых.

Еще в самом начале развития горного дела люди столкнулись в шахтах с ядовитыми и взрывчатыми газами. Особенно опасным был рудничный или так называемый гремучий газ. В соединении с надлежащей пропорцией воздуха рудничный газ дает взрывчатую смесь. Естественно, что от пламени различных светильников, с которыми работали шахтеры, рудничный газ взрывался, приводя к страшным катастрофам. С развитием горной промышленности борьба с рудничным газом стала весьма острой проблемой.

Королевское общество в Лондоне, являвшееся центром научных сил Англии, не раз ставило на своих заседаниях вопрос о шахтных газах. Еще в протоколах 1675 г. мы находим подробные выдержки из письма некоего доктора Джессона, который дает описание следующим четырем сортам газов, встречающихся в шахтах:

> «Есть четыре сорта ядовитых газов, распространенных в этих местах. Первый — это обыкновенный сорт, о котором не нужно много говорить, потому что он общеизвестен. Внешние признаки его приближения, — пламя свечи принимает круглую форму и постепенно уменьшается, пока не погаснет; внутренние — недостаток дыхания.



„Кающийся“

Я не слыхал о каких-либо особых несчастиях, причиненных им, если только человек не упал в обморок.

Второй сорт называется гороховым газом, потому что он, как говорят, имеет запах цветов душистого горошка. Говорят, что он появляется только в летнее время, и тогда от него не свободны даже такие галлереи, в которых никогда не бывает газов.

Я не слышал, чтобы он был смертелен; быть может, он мало опасен, потому что запах предупреждает об опасности. Тем не менее из-за него во многих галлереях прекращаются работы в самое лучшее и выгодное время года, когда подземные воды стоят ниже всего. Полагают, что этот газ происходит от каприфолия — растения, которым эти места весьма изобилуют.

Третий сорт газа — самый странный и самый губительный, если правда все то, что говорят о нем. Те, которые видели его (потому, что он видим), описывают его следующим образом: в наиболее высоких местах, под сводом боковых проходов, в стороне от главной галлереи замечают круглый предмет, величиной в футбольный мяч, имеющий толщину и цвет паутины. Если случайно камнем или чем-нибудь другим оболочку эту прорвать, то газ рассеивается и душит всех присутствующих. Поэтому во избежание таких случаев, как только замечают его, берут палку и длинную веревку и стараются разорвать его издали, а после того тщательно очищают место огнем.

Четвертый, который также называется газом (не буду спорить о правильности этого названия), — это пар, который при соприкосновении со свечой сразу зажигается и производит треск подобный выстрелу из ружья или скорее напоминает удар грома. Один рабочий здешних мест, по имени Лобби Лич, может служить печальным примером силы такого взрыва, так как ему оторвало руки и ноги и исковеркало все тело».

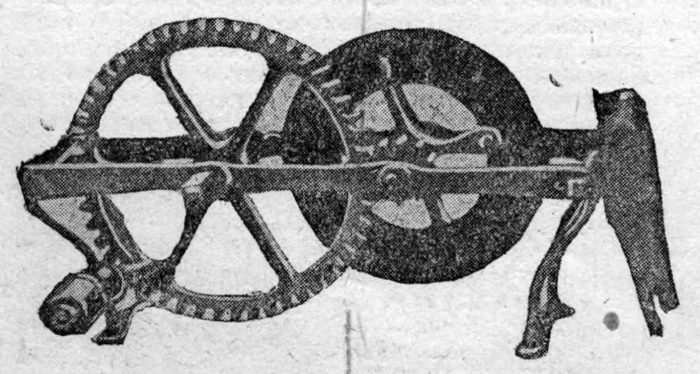
Совершенно очевидно, что четвертый вид шахтных газов, о которых говорит Джессон, есть не что иное, как рудничный газ, наиболее опасный.

Но и еще до Джессона доктор Томсон Ширлей в своем докладе в 1667 г. тому же Королевскому обществу, описывая загадочное горение воды в источнике, открывает причину этого явления в случайном воспламенении рудничного газа, выделяющегося в виде пузырьков на поверхности воды.

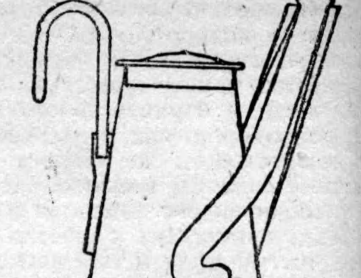
●

Долгое время природа рудничного газа оставалась неизвестной. Впервые анализ этого газа произвел в 1813 г. Гемфри Деви. Он определил его как смесь метана или болотного газа с небольшим количеством азота и углекислоты.

Происхождение гремучего газа объясняется следующим образом: каменный уголь образуется благодаря разложению растительных остатков без доступа воздуха в присутствии воды. Как раз в этих же условиях образуется и газ метан, который и скопляется в порах каменного угля до начала его разработки. Вероятно, образование гремучего газа в большинстве каменноугольных залежей уже закончилось еще в то время, когда угленосная толща, покрытая мощным слоем пустых пород, подверглась значительным изменениям температуры и давления. Благодаря этой тяжелой и непроницаемой для газа оболочки происходило скопление больших количеств гремучего газа в пластах каменного угля. При разработке этих пластов гремучий газ и выделяется.



Кремневая мельница Керлисл Спеддинга для освещения газовых шахт



Головная лампа, которой пользовались в рудниках Англии в XVIII столетии

Там, где газ находится в небольших количествах, его можно было выжигать. Для этого на каждом руднике держали специальных рабочих. Называли такого рабочего «палильщик» или «кающийся». Последняя кличка была придумана не без основания. На такую работу действительно можно было итти только в виде наказания за особые «грехи», в числе которых, безусловно, на первом месте стояла крайняя нужда.

Рудничный газ легче воздуха, поэтому он собирается под сводом шахты. Рабочий пробирался к месту скопления газа, ложился на землю и с помощью факела на длинной палке выжигал газ. Иногда передвигая с помощью шкива зажженную свечу на проволоке, «кающийся» мог производить это выжигание на более далеком расстоянии. Несмотря на все предосторожности, работа эта часто кончалась сильными взрывами и гибелью палильщиков.

Состав и свойства рудничного газа после исследования Деви стали известными. Но это было решением только одной части задачи. Ряд крупных взрывов в начале XIX в. показал, что необходимо во что бы то ни стало разрешить вопросы безопасности в газовых шахтах. Прежде всего надо было найти безопасный способ освещения в шахтах.

В течение сотен лет в рудниках Англии для освещения служили либо сальные или восковые свечи либо специальные лампы, надевавшиеся на голову горнорабочего. Лампы эти были открытого типа, пламя свободно выбивалось наружу.

В конце XVIII и в начале XIX в. было предложено много различных способов усовершенствовать шахтерское освещение. Делались весьма интересные попытки осветить шахты дневным светом при помощи длинной цепи зеркал. Однако этот опыт успеха не имел. (Интересно отметить, что подобный же метод разрабатывается сейчас в институте академика Иоффе для освещения темных комнат в домах.)

В 1740 г. Керлисл Спеддинг предложил для освещения шахт изобретенную им машину, которая получила название кремневой мельницы. Она состояла из двух металлических колес, заключенных в общую раму. Первое колесо вращал рабочий с помощью рукоятки. Посредством зубчатой передачи вращение передавалось второму колесу, сделанному из стали. К этому колесу прислоняли кремень, из которого высекались искры. От искр гремучий газ воспламенялся труднее. Поэтому мельница Спеддинга некоторое время считалась безопасной. Но «освещение» было конечно слабым и неравномерным, к тому же вскоре оказалось, что и безопасность мельницы весьма условна. После нескольких взрывов уже с «безопасной» мельницей Спеддинга от машины этой пришлось отказаться.

Наиболее серьезной и заслуживающей внимания попыткой создать, действительно, безопасный источ-

ник света следует считать лампы доктора Рейда Кленни, предложенные в 1813 г. Доктор Кленни изолировал пламя лампы от окружающей среды. Он дал два варианта такой лампы. По одному из них воздух, необходимый для горения, поступал в лампу через слой воды (водяной затвор), находящийся в нижней части лампы. Продукты горения уходили вверх по простой конической трубке. Воздух вдувался через водяной затвор при помощи двух мехов, приводившихся в действие мальчиком.

По другому варианту воздух поступал в лампу через водяной затвор снизу, а продукты горения уходили через такой же затвор, устроенный в верхней части лампы. Если газ даже и проникал в лампу, то вспышка, происходящая внутри лампы, гасила огонь, причем пламя не выбивалось наружу.

Но оба изобретения, которые, действительно, были первыми предохранительными лампами, все же не получили широкого распространения, так как они были слишком громоздки и требовали для продувания воздуха добавочной рабочей силы.

Задача оставалась практически еще не решенной.

●

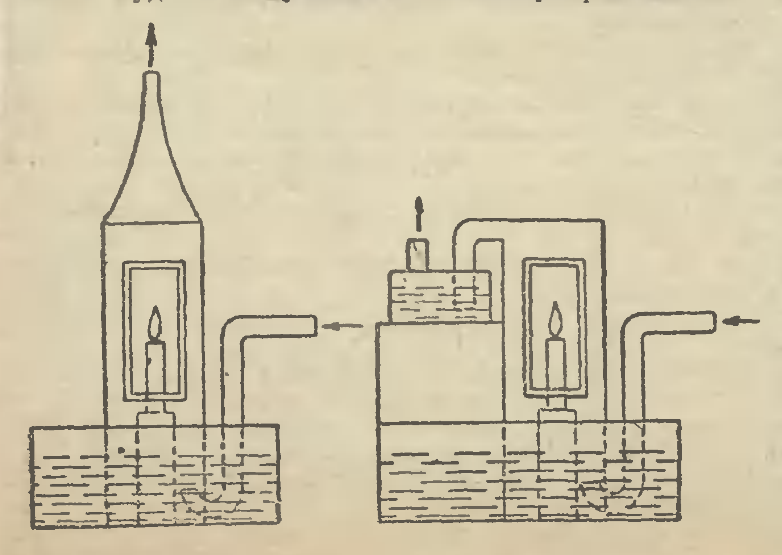
Деви подошел к вопросу о безопасной лампе прежде всего как ученый-исследователь. Он начал с исследования атмосферы в газовых шахтах, проделав бесчисленное количество самых разнообразных опытов. Это детальное изучение свойств рудничного газа и атмосферных условий в шахтах дало Деви возможность сконструировать свою безопасную лампу.

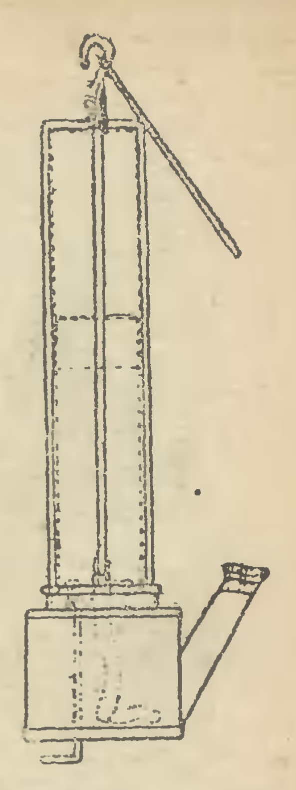
В письме к доктору Грею (1815 г.) Деви пишет об итогах своих работ:

> «Газ в смеси в любой пропорции с обыкновенным воздухом не будет взрываться в маленькой трубке, диаметр которой меньше 1/8 дюйма, или даже в более широкой трубке, при принудительном прохождении газа через трубку. Взрывчатые смеси этого газа с воздухом требуют гораздо больше тепла для получения взрыва, чем смеси обыкновенного воспламеняющегося газа...
>
> Гремучий газ не будет давать взрыва в трубках или отверстиях некоторого малого диаметра. Поступление и удаление воздуха в моем фонаре осуществляется при помощи таких трубок и отверстий, а поэтому если в таком предохранительном фонаре произвести взрыв искусственно, то он не передается наружу».

В результате своих опытов Деви нашел, что рудничный газ взрывается лишь при очень высокой температуре.

После введения в взрывчатую смесь какого-нибудь источника тепла проходит известное время, прежде чем смесь воспламенится. Следовательно процесс взрыва происходит с известной скоростью. Если же тепло будет почему-либо очень быстро рассеиваться


Шахтные лампы Рейда Кленни


Безопасная шахтерская лампочка Деви

в окружающую среду, то воспламенения не происходит.

Опыты Деви показали, что накаленный докрасна пруг или раскаленный уголь не воспламеняют рудничного газа, если направить струю смеси на накаленное место. Причина невоспламенения объясняется тем, что частицы газа, нагревшись от накаленного металла, имеют достаточно времени для того, чтобы передвинуться в более холодную часть окружающего пространства и тем понизить температуру. Таким образом химическая реакция, начавшаяся благодаря нагреванию от раскаленного металла, недостаточна для зажигания или взрыва смеси. (Описание это заимствовано из книги И. Уайтекера «Рудничное освещение» — **М. К.**).

Отсюда Деви пришел к заключению, что если отвести куда-нибудь тепло, развиваемое лампой, то можно получить, действительно, безопасное освещение. Деви поместил лампу в особый сосуд, в который воздух мог проникнуть только через ряд весьма тонких металлических трубок.

Металлы обладают большой теплопроводностью. Поэтому тепло, создающееся в лампе Деви, быстро расходилось по всем трубкам, которые отдавали его затем в рассеянном виде в окружающую среду. Таким образом предотвращалась возможность взрыва. Необходимо только, чтобы металлические трубки были бы достаточно тонки и достаточно длинны.

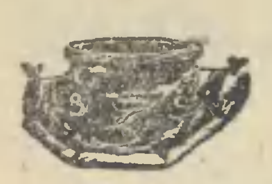
Затем Деви подсчитал, что чем трубки тоньше, тем длина их может быть меньше. Эти подсчеты привели его к мысли заменить систему трубок прямо металлической сеткой, которая отделяла бы пламя от газа. Сетка должна быть только достаточно тонкой и не накаливаться докрасна. Петли сетки можно рассматривать как трубочки очень малой длины.

Таким образом Деви пришел к весьма простой конструкции безопасной лампы. Преимущество такой лампы заключалось еще и в том, что гремучий газ, попадая в нее, не гасил пламени, как это происходило в лампе доктора Кленни, а продолжал гореть и давать дополнительное освещение. Объясняется это тем, что рудничный газ способен гореть, но развивает при этом сравнительно небольшую температуру, которая недостаточна для взрыва.

Так Гемфри Деви впервые разрешил задачу безопасного шахтного освещения. Изобретение предохранительной шахтерской лампы было крупнейшей научно-технической победой в последний период жизни этого величайшего ученого. Умер Гемфри Деви в 1829 г.

# „Подводные мастера“











*„Подводные мастера“ — книга водолаза Золотовского о работе подводников, об учебе водолаза, о трудностях и исключительных эпизодах этого своеобразного ремесла, требующего очень большой физической силы и выдержки, ремесла, вырабатывающего у подводников совершенно исключительную внимательность, точность, хладнокровие.*

*Мы знаем много книг, в которых пролетарии рассказывают о своем производственном опыте. Брошюры „ударников, призванных в литературу“ (Михайлова, Тарасевича и др.) положили почин этой литературе. Но в этих книгах, весьма интересных по теме и материалу, обычно хромает литературная обработка, бесцветен язык, стиль длиннотен, расположение материала невыразительное. От большинства этих повестей книга Золотовского отличается большим своим литературным мастерством.*

*Этому Золотовский несомненно обязан своему литературному наставнику поэту Маршаку, который, приняв над молодым автором литературное шефство, помог ему развернуть незаурядный талант рассказчика.*

*Я знаю читателей этой книги, которые заявляли. „Разве можно о „Подводных мастерах“ всерьез говорить? Это же книга детская. Вот издала ее „Молодая гвардия“ — невзрослое издательство, и самый рассказ ведется подробным простым языком, каким говорят с детьми“. Это неверно. Золотовский пишет просто, но без специального упростительства. Это хорошо. Не остается недопонятых мест, книга удобно и просто укладывается в памяти. А простоте его поучиться неплохо.*

*„Всюду, где на карте синими пятнами обозначены моря, а синими линиями реки и каналы, — работают водолазы — подводный цех“.*

*Выражение „подводный цех“ очень меткое, оно сразу определяет место пролетариев-подводников в нашем социалистическом государстве.*

*Развлекательная буржуазная литература любила рассказывать про водолазов небылицы, экзотику загадочности для пущего интереса. Эту экзотику Золотовский ненавидит и бьет. Вместо увлекательностей приключенческого выдумывания он рассказывает о подлинной работе и в ней оказываются вещи, для очень многих читателей захватывающе интересные.*

*Вот водолаз опускается с горящей автогенной горелкой в воду и огнем перерезает под водой железо.*

*Вот его поднимают с большой глубины с многоминутными остановками через каждые несколько метров. Под гигантским давлением у него в крови растворился азот, если его вытащить сразу — кровь его вскипит пеной и он умрет.*

*Вот он добывает на дне снаряды, пока наверху его товарищи, отстреливаясь, падают один за другими под белогвардейскими пулями.*

*Вот он еще неопытный забыл „травить воздух“, кивками головы выпускать его, нажимая на клапан. Его раздувает, поворачивает вверх ногами и выбрасывает как пробку на поверхность.*

*А сколько раз, читая книгу, затаишь дыхание, когда Золотовский говорит про опасности, стерегущие водолаза.*

*Промывал струями воды туннель под затонувшим судном, а сзади туннель завалило — отрыли товарища полумертвого.*

*На стальных проволоках вокруг затопленной белогвардейской баржи „круглая смерть„ — так зовут подводники мины. Водолаз осторожно перерезает („будто в саду ветки стрижет“), не затронув страшилища, а когда мина всплывает, ее расстреливают из нагана.*

*Вот лом пролетает на волосок от водолаза. Этот лом упустил в прорубь рабочий при зимних работах.*

*Вот чуть не втянуло его в водопроводный сифон, обледенелую решетку которого водолаз пробил ломом.*

*И всюду человек знает о чем он рассказывает. Книга — это сгусток его собственной биографии.*

*Золотовский умеет видеть вещи и словами объяснять машины, аппараты и рабочие приемы. Это большое умение, им не всякий писатель владеет.*

*И настолько увлекательны эпизоды и настолько интересен материал, что с некоторой досадой воспринимаешь тон шутки-прибаутки, разлитый по повествованию. Похоже, будто автор, не веря в интересность своего материала, торопится „подперчить его“, как будто повесть выйдет недостаточно увлекательной, если рассказать ее простым и ровным голосом.*

**С. ТРЕТЬЯКОВ**

# Около „круглой смерти"

*Из книги Золотовского „Подводные мастера„*

Работали мы, военные водолазы, на Черном море с тральщиками. Два тральщика — небольшие военные суда — тянули по дну трал: это такая веревка с грузиками, которой шарят по грунту, когда вылавливают мины. Как только трал зацепится за что-нибудь на дне, посылают нас, водолазов, проверить, что там такое: коряга, камень или в самом деле мина.

Спустились мы как-то и видим: лежит на дне целая баржа, а над баржей, как детские воздушные шарики на привязи, качаются на разной глубине круглые серые мины с большую тыкву величиной.

Наткнется корабль на такую тыкву— и на корочки. Плохая штука! За это моряки и зовут ее «круглой смертью».

Сообразили мы, в чем дело, и скорей удирать.

Доложили командиру. Он — в порт. А оттуда шпарит к нам катер и баркас на буксире.

На катере — главное начальство, а на баркасе — портовые водолазы.

Предлагает начальство — осмотреть баржу, очистить ее от мин, завести под нее стальные веревки — стропы.

— Я полезу, — сказал Шульга.Он был у нас старшиной. Дельный парень, только слишком горячий.

— Ну, и я за компанию, — спокойно сказал Вацько, мой товарищ по водолазной школе, шутник, увалень.

— Этому, пожалуй, и лезть не стоит, — говорит начальник порта, — молод еще, не справится.

А Вацько будто не расслышал, приготовляется к спуску.

Первым конечно спустился Шульга.

А мины болтались над баржей на тонких стальных веревочках, минрепах, — ну, совсем детские воздушные шарики. Только не мальчуган держит их, а минные якоря на дне.

С первого шага зацепился Шульга шлемовым рожком за такую веровочку и повис. Висит — не шевелится, даже воздуха золотником не травит, сигнала не подает. Шутка ли на самой «круглой смерти» — висеть. А сверху все накачивают и накачивают воздух.

Раздуло Шульгу, как мыльный пузырь, перевернуло вверх ногами и вынесло. А мина только покачнулась.

Повезло Шульге: ведь от него бы и клочка не осталось, если бы он посильнее дернулся, когда вверх ногами торчал. А он только тошнотой отделался.

Спустился потом Вацько. Этот и на суше никогда не суетится, а тут и подавно не торопится: подойдет к стальной веревочке и перережет ее большими водолазными ножницами, подойдет к другой и перережет. Мины, свободные от веревочек, так и подскакивают вверх.

А наверху мину загребут тихонько сеткой, отведут в море и выстрелят в нее из нагана. Она только грохнет — и никакого вреда ни кораблям, ни людям не причинит. Пропала — и нет больше круглого вредителя.

Глубоко по мутному илу пробирается Вацько к самой барже.

Вдруг что-то погладило его по плечу. Вацько пощупал и враз отдернул руку. Угнездилась, дьявол!.. Вот-вот рванет.

Стоит Вацько, ждет конца. Поставил свою жизнь на кон: пан или пропал. Минуту ждет, две — ну, значит, поживем еще...

Перевел Вацько дыхание и пошел потихоньку дальше вдоль борта баржи.

Досконально осмотрел, как лежит баржа и где еще прячутся около нее баронские шарики. А потом опять стал спокойно, не торопясь, отстригать от баржи стальные веревочки. Будто в саду ветки стрижет. Кончил дело и докладывает наверх по телефону:

— Мин больше нет, начинайте подъем.







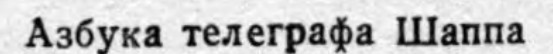


# *Из календаря мировой науки и техники*

**1** апреля 1876 г. в Париже состоялось открытие 4-й Всемирной выставки, на которой демонстрировались последние достижения науки и техники. Специальный отдел был посвящен «истории труда». Из технических достижений и изобретений выделялись: газовый мотор немца Отто, работавший по четырехтактному циклу; динамомашина Вернера-Сименс; двухколесный велосипед Эрнста Мишо; гигантский привязной аэростат Анри Жиффара, совершавший подъемы на территории выставки (в гондоле аэростата помещалось одновременно до 40 пассажиров, а емкость баллона не уступала современным стратостатам).

**1** апреля 1801 г. немецкий химик Ахард получил участок земли для постройки первого свеклосахарного завода. На этом заводе впервые начал вырабатываться сахар из свеклы.

**2** апреля 1791 г. французский изобретатель Шапп публично демонстрировал свой оптический телеграф. Каждой букве соответствовала определенная комбинация из трех подвижных линеек, укрепленных на высоком шесте. Оптический телеграф Шаппа получил большое распространение во Франции. В 30-х годах прошлого столетия такой телеграф работал в России, между Варшавой и Петербургом, передавая заграничные новости. Биографы Шаппа рассказывают, что этот телеграф он изобрел еще мальчиком и переговаривался со своим братом из окон дома, откуда была видна школа, в которой жил и учился брат.



Азбука телеграфа Шаппа





Оптический телеграф 1791 г.

**5** апреля 1876 г. немец Карл Линде получил патент на холодильную машину для выработки искусственного льда с помощью аммиака. Жидкий аммиак подвергался быстрому испарению, вследствие чего сильно понижалась температура.

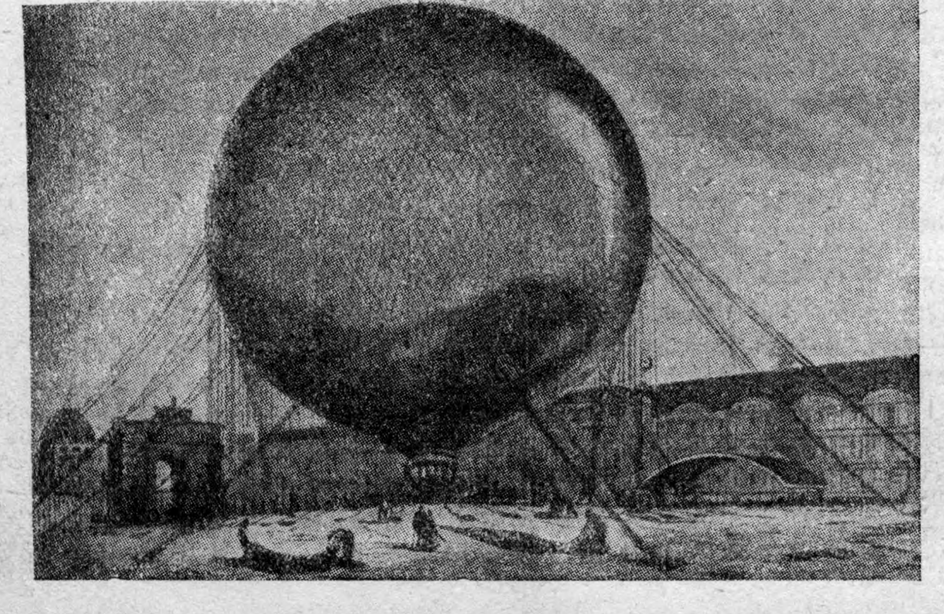
**6** апреля 1852 г. американский журнал «Albani Evening Journal» впервые предложил употреблять слово «телеграмма».

**8** апреля 1812 г. немецкий физик Земмеринг записал в своем дневнике, что некий П. Л. Шиллинг сообщил ему о своем изобретении, позволяющем взрывать мины на расстоянии при помощи электрического тока. Шиллинг служил в русском посольстве в Мюнхене (Германия). Свое изобретение по взрыву мин он демонстрировал впервые в России в том же году. Опыты прошли удачно.

Шиллинг является также изобретателем электромагнитного телеграфа (1832 г.), в котором он использовал свойство стальной стрелки отклоняться под влиянием электрического тока.

**8** апреля 1888 г. германский инженер Отто Лилиенталь получил патент на строительный модельный материал для детей. Материал этот состоял из пластинок или коротких реек с круглыми отверсти-

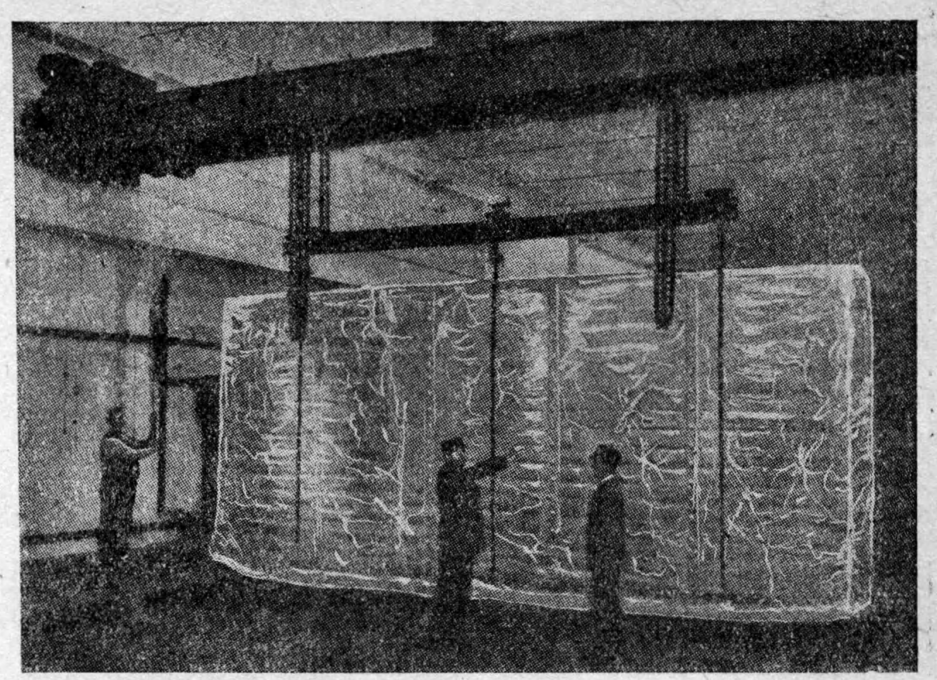
Привязной аэростат Анри Жиффара 1867 г.



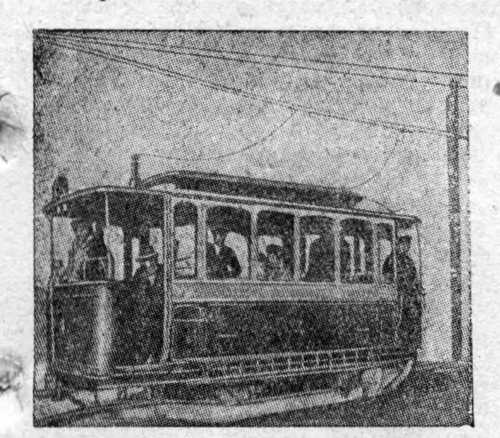
ями. Пластинки соединялись друг с другом при помощи специальных клиньев или колышков (подобно современному набору строительного материала, известному у нас под названием «Конструктор»).

Лилиенталь имел целый ряд и других изобретений в различных отраслях техники. Особенно велики его заслуги в области авиации. Систематические испытания планеров, которые производил Лилиенталь (1890—1896 гг), обеспечили создание первого практически годного аэроплана братьев Райт (в 1903 г.).

**10** апреля 1884 г. было открыто первое электрифицированное движение по железной дороге на участке Франкфурт-на-Майне—Оффенбах (Германия). Длина участка равнялась 6,6 км. Применявшиеся тогда вагоны мало чем отличались от городских конок.



Плита искусственного льда, вынутая из холодильной машины

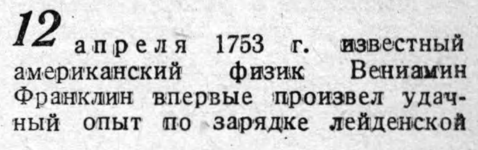


Трамвай на линии Франкфурт—Оффенбах 1884 г.

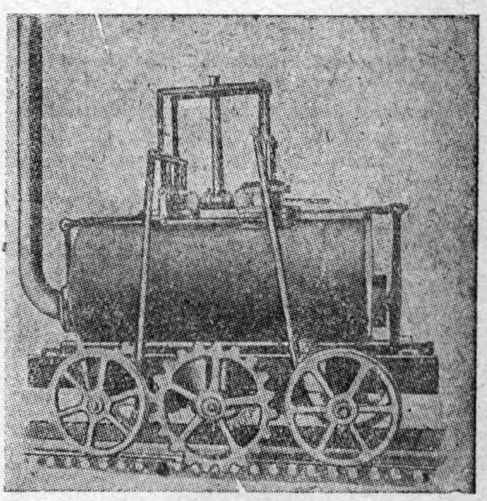
**10** апреля 1811 г. английский изобретатель Блэкинсон получил патент на свой локомотив. Паровоз имел котел, похожий по своему устройству на самовар. На одном конце жаровой трубы была укреплена колосниковая решетка, а на другом — дымовая труба. Паровоз весил всего 5 т. Он мог тащить состав весом в 100 тонн со скоростью до 6 км в час. Паровоз Блэкинсона работал до 1834 г., перевозя уголь из шахт в г. Лидо.

**11** апреля 1807 г. англичанин Джон Форсито получил патент на новый тип ружья, в котором курок или боек разбивал капсуль с ударным взрывчатым составом (обычно гремучая ртуть). Это изобретение постепенно вытеснило применявшиеся до того в течение трех веков ружья кремневого типа.

**12** апреля 1706 г. англичанин Милль получил патент на изобретенные им рессоры для колесных экипажей и повозок. Характерно, что в патентном описании это изобретение отнесено к разряду «математических инструментов». Очевидно тип вековой безрессорной повозки считался в то время столь незыблемым, что никакие усовершенствования в нем не предусматривались.

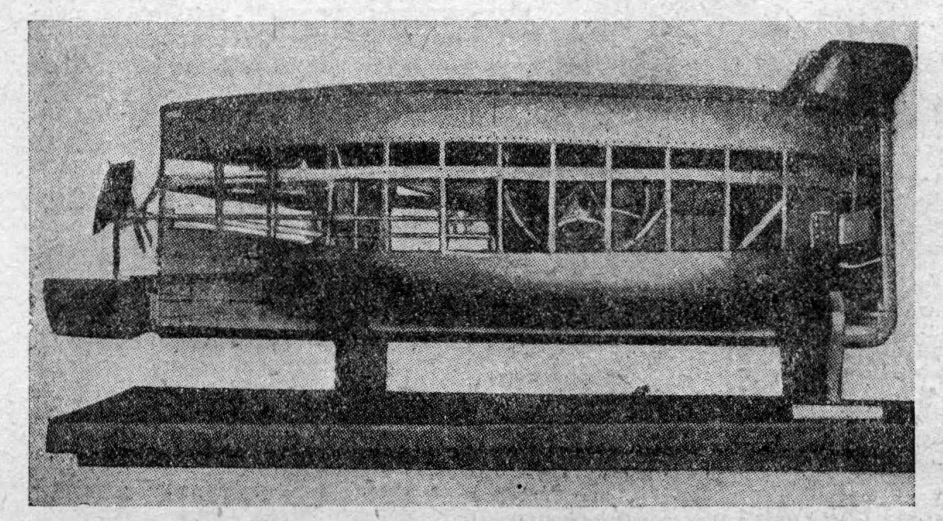


**12** апреля 1753 г. известный американский физик Вениамин Франклин впервые произвел удачный опыт по зарядке лейденской банки от громоотвода. Этим он подтвердил результаты своих опытов 1752 г., когда ему удалось доказать существование электрической энергии в облаках с помощью воздушного змея, запущенного в высокие слои атмосферы на тонкой металлической проволоке.



Паровоз Клэкинсона 1811 г.

**13** апреля 1849 г. баварский унтер-офицер Вильгельм Бауэр предложил проект подводной лодки. Однако модель лодки длиной в 7,9 м затонула при первом же испытании в 1851 г. (о дальнейших работах Бауэра по постройке подводных лодок см. календарь «ТМ» № 2). Внутри лодки были установлены большие колеса с приступка-



Модель подводной лодки Бауэра 1849 г.

ми. По этим приступкам ходили люди. Колеса начинали вращаться и с помощью зубчатого механизма приводили во вращение гребной вал.

**14** апреля 1720 г. англичанин Джон Кумберлэнд предложил свой способ выгибать деревянные конструкции путем нагревания их и высушки. Этот способ нашел себе широкое применение прежде всего в судостроении, а впоследствии и в других областях.

**16** апреля 1879 г. Вернер Сименс и Фридрих Хефнер-Альтенск получили два патента на одно и то же изобретение. Они предложили способ автоматического сближения углей в вольтовой дуге в полном соответствии с постоянным сгоранием их (при постоянном токе, как известно, на одном полюсе вольтовой дуги уголек сгорает вдвое быстрее, чем на другом). Задачу эту они разрешили в несколько отличном друг от друга конструктивном выполнении. Но оба типа автоматического управления углем имели одинаковое применение.

**18** апреля 1228 г. этой датой помечен древнейший документ, дошедший до нас на бумаге. До этого времени все документы писались на дорогостоящем пергаменте. Найденный документ хранится в Венском архиве.

**18** апреля 1815 г. англичанин Вильям Бэлл предложил обрабатывать проволоку, пропуская ее через систему вращающихся валков. До этого времени проволока изготовлялась волочением, т. е. протаскиванием металлического прутка сквозь различного диаметра отверстия.

**19** апреля 1844 г. француз Люсьен Види получил патент на сконструированный им барометр анероид, отличающийся от обычного ртутного барометра портативностью и удобством в эксплоатации. Барометр-анероид представляет собой металлическую коробку, из которой выкачен воздух. При изменении внешнего атмосферного давления крышка барометра то вдавливается внутрь, то вновь распрямляется. Эти колебания крышки передаются на стрелку, ходящую по шкале.

**22** апреля 1817 г. англичанин Робертсон Бученэн получил французский патент на гребные колеса для судов с подвижными лопатками. Эти лопатки при погружении в воду всегда находились в вертикальном положении, поэтому вода оказывала им наименьшее сопротивление.

**22** апреля 1924 г. в Германии был спущен гигантский океанский пароход «Колумб» водоизмещением в 40 тыс. т. Пароход был рассчитан на 1 916 пассажирских мест. Длина его достигала 236,3 м, а ширина — 25,5 м.

**24** апреля 1799 г. в эпоху Великой французской революции Национальное собрание издало декрет, утверждающий изготовленный эталон первичного метра, как универсальную и единственную меру длины. Декретом от 31 июля 1793 г. метр был узаконен как длина одной десятимиллионной четверти Парижского меридиана.

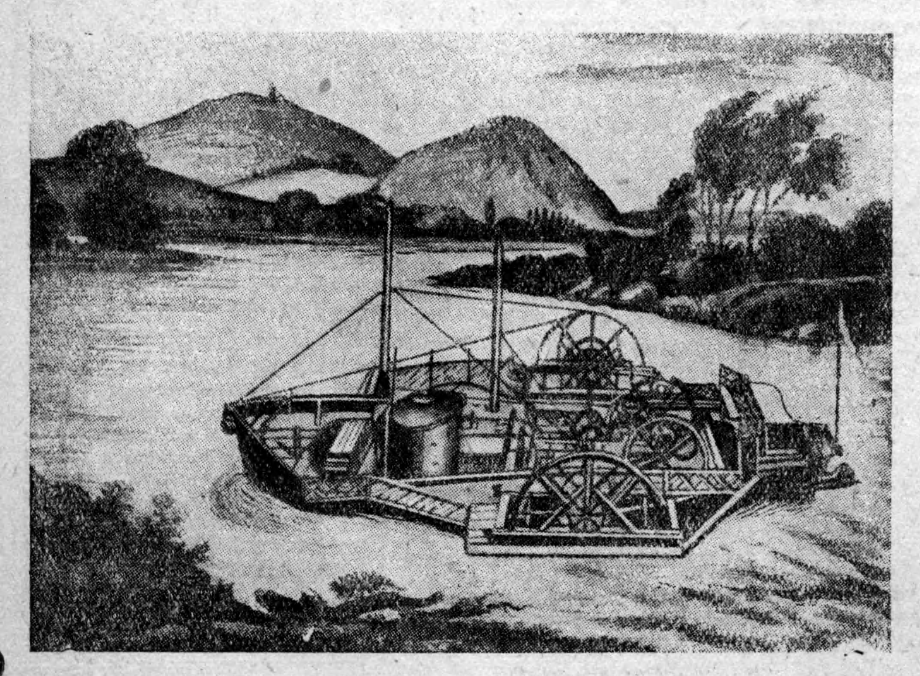
В 1891 г. был изготовлен еще 31 эталон первичного метра для различных стран, принявших метрическую систему. Из них 2 эталона достались России, где в 1899 г. было разрешено применить метрическую систему наравне с русской.

**24** апреля 1868 г. француз Мишо основал первую фабрику для постройки двухколесных велосипедов по полученному им патенту. Это было началом велосипедной промышленности. Изобретение Мишо заключалось в том, что он ввел привод от педалей на ведущее колесо. До этого на велосипедах ездили, отталкиваясь ногами от земли. Первые велосипеды Мишо имели привод на переднее колесо большого диаметра. Заднее же колесо делалось в то время совсем маленьким.

**25** апреля 1859 г. начались работы по сооружению Суэцкого канала, соединяющего Средиземное море с Красным. Канал через Суэцкий перешеек (между Африкой и Азией) существовал еще в древние времена до нашей эры, но потом был засыпан. Вопрос о вторичном прорытии этого канала много раз ставился в XVII в. и позднее. Но практические изыскания начались лишь в 1847 г. Строительные работы велись под руководством французского инженера Лессепс. Канал строился в течение 10 лет, длина его — 160 км.

**26** апреля 1904 г. в Берлине был выпущен первый журнал, напечатанный по способу так называемого «тифдрука» (глубокая печать), дающему более отчетливые оттиски, чем при обычном способе печатания. Способ «тифдрук» предложен немцем Мертенес.

**30** апреля 1877 г. француз Шарль Гро в своем докладе в Парижской академии наук изложил принципы аппарата, способного воспроизводить звуки, музыку или человеческую речь. Американский изобретатель Эдисон, самостоятельно работавший в этом же направлении, предупредил Шарля Гро и демонстрировал уже в 1878 г. свой фонограф.



**Первый пароход на Дунае, у которого гребные колеса были устроены с подвижными лопатками**

# Занимательная механика

## АТВУДОВА МАШИНА

В курсах механики теоретически доказывается, что всякое тело, падающее в пустоте, увеличивает скорость своего падения каждую секунду на 9,81 м.

Эта величина — 9,81 м в секунду — называется ускорением силы земного тяготения и условно обозначается буквой $g$.

Если обозначить буквой $v$ скорость, которую приобретает падающее в пустоте тело через $t$ секунд после начала своего падения, то скорость эта может быть вычислена по формуле:

$$v = gt.$$

Если бы мы смогли в какой-нибудь момент падения тела прекратить действие земного притяжения, то, начиная с этого момента, тело начало бы падать уже не ускоренно, а равномерно, т. е. начиная с этого момента, скорость его уже перестала бы увеличиваться.

Но как проверить эти законы?

Производить наблюдение над свободно падающими телами очень трудно, так как придется иметь дело с большими скоростями.

В текущем году исполняется ровно 150 лет со дня изобретения очень простого и очень остроумного прибора, который был сделан английским физиком Атвудом для проверки законов свободного падения тел.

Прибор Атвуда построен на основании закона механики, согласно которому ускорение движения любого движущегося тела есть величина, прямо пропорциональная силе, приложенной к этому телу, и обратно пропорциональная его массе.

Для падающих тел такой силой является их вес, т. е. сила притяжения к земле.

Атвудова машина построена таким образом, что дает возможность, не меняя массы движущихся тел, менять силу их притяжения к земле. Достигается это следующим образом (рис. 1).

Через валик $A$ перекинут шнурок, на котором подвешены 2 гири, скажем, по 1 кг. Так как гири равны друг другу, то они будут висеть неподвижно в любом положении. Если теперь на левую гирю положить груз, уравновешивающий сопротивление трения в блоке, а сверху еще положить палочку весом в 10 г, то вся система придет в движение. Левая гиря начнет опускаться, а правая — подниматься.

Спрашивается, будет ли падение левой гири происходить с ускорением свободно падающего тела, равным 9,81 м в секунду?

Разумеется, нет, потому что двигаться будут две гири по 1 кг (весом груза, уравновешивающего силу трения, мы для простоты расчетов пренебрегаем), а приводиться в движение они будут не силой веса этих двух килограммов, а силой веса только добавочного груза в 10 г, т. е. силой в 200 раз меньшей силы, которая действовала бы на наши гири при свободном падении.

Ускорение, с которым эти массы будут двигаться, во столько же раз меньше ускорения свободно падающих тел, во сколько сила, действующая на эти массы, меньше силы веса этих масс.

Взявши гири указанных выше размеров, мы должны получить ускорение, в 200 раз меньшее ускорения силы земного притяжения, т. е. не 9,81 м в секунду, а только (приблизительно) 4,9 см в секунду.

Имея дело уже с таким ускорением, можно очень легко проверить законы свободного падения. Рекомендуем нашим читателям самим построить Атвудову машину. Ее можно сделать следующим образом (рис. 2).

На доске $Д$ длиною не менее 1 м укрепляется ролик $A$ таким образом, чтобы он мог легко вращаться. Желательно, чтобы диаметр ролика был не менее 100 мм.

А
10 гр
1кг
1кг

Рис. 1

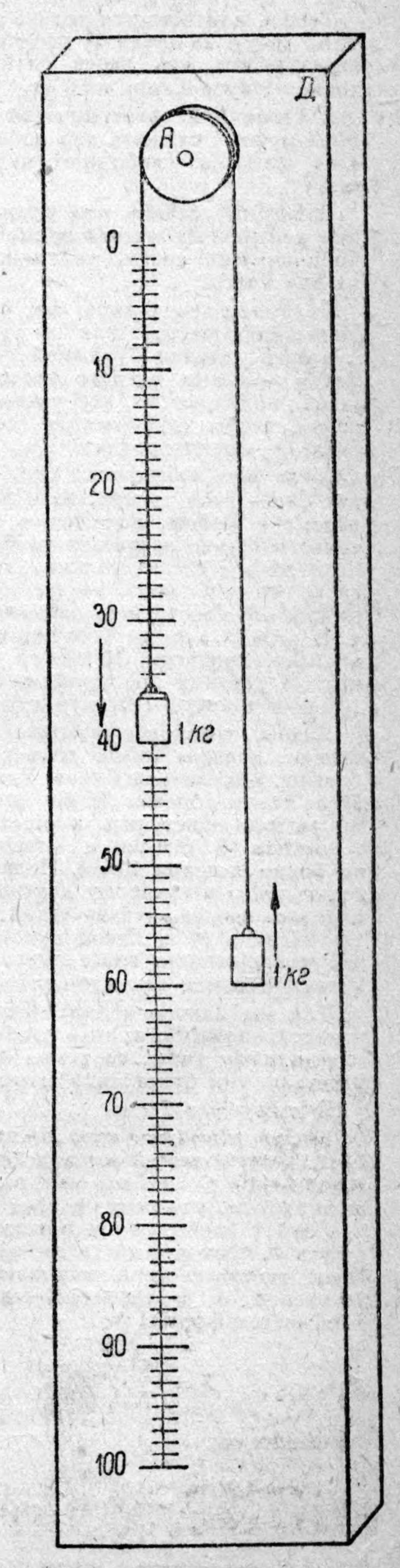



Рис. 2

Ниже ролика наклеивают бумажную ленту с делениями в сантиметрах.

По бокам каждого деления просверливают отверстия для переставных штырей. Расстояние между отверстиями по горизонтали должно быть больше диаметра взятых грузов.

Теперь нам остается только повесить доску на стену и перекинуть через ролик, как через блок, на тонком шнуре 2 гири по 1 кг.

В таком виде этот простой прибор может служить для проверки всех законов свободного падения тел.

Проверим сначала, что ускорение при неизменных массах прямо пропорционально силам, действующим на эти массы.

Поднимем левую гирю так, чтобы ее верхняя часть стала на уровне нулевого деления бумажной ленты. Затем положим на него несколько шайб, подбирая их вес таким образом, чтобы уравновесить сопротивление трения ролика.

Когда вес добавочных шайб будет равен силе трения, то остановленные в любом положении гири самостоятельно двигаться не будут. Если же мы слегка толкнем левую гирю сверху вниз, то она будет опускаться совершенно равномерно, т. е. если в первую секунду она пройдет, допустим, 10 см, то и во вторую секунду она пройдет тоже 10 см, в третью — 10 см и т. д.

Шайбы, уравновешивающие силу трения, должны иметь диаметр не больше, нежели наша гиря. Уравновесив таким образом силу трения, мы можем приступить к опыту.

Воткнем 2 штыря в отверстия по бокам деления 10 см. Подведем левую гирю к нулевому делению и положим на нее металлический прутик весом в 10 г. Левой рукой будем придерживать нашу гирю, а в правую возьмем секундомер.

Если мы одновременно пустим в ход секундомер и пустим свободно падать нашу гирю, то ровно через 2 сек. прутик будет снят штырями.

Почему через 2 сек?

Потому что наши гири весят по 1 кг, а приводящий их в действие грузик — 10 г. Как мы уже вычислили раньше, ускорение в этом случае будет равно 4,9 см в секунду, а путь $S$, проходимый телом, на которое действует сила, вызывающая ускорение $a$ в течение $t$ секунд, выражается формулой:

$$S = \frac{at^2}{2}.$$

В нашем случае

$a = 4{,}9$ см,

$t = 2$ сек.,

$$S = \frac{4{,}9 \cdot 2^2}{2} = 9{,}8 \text{ см}.$$

Штыри мы поставили на 10 см, разница на 0,2 см настолько мала, что уловить ее практически мы не в состоянии при нашем грубом подсчете времени по секундомеру.

Во всех ли случаях верна наша формула?

Изменим время действия нашего груза. Вместо 2 сек. дадим ему возможность действовать в продолжение, скажем, 5 сек. Какой путь согласно формуле должен будет пройти наш груз?

Подставим в формуле вместо величины $t$ его новое значение — 5 сек., тогда получим

$$S = \frac{4{,}9 \cdot 5^2}{2} = 61{,}25 \text{ см}.$$

Величиной в 0,25 см мы можем пренебречь и поставить штыри в отверстия против шестьдесят первого сантиметра.

Поднимем левый груз опять к нулевому делению, положим на него десятиграммовый прутик и дадим падать грузу, одновременно пустив в ход секундомер.

В тот момент, когда секундомер покажет 5 сек., прутик будет снят штырями с гири.

Возьмем теперь прутик весом не в 10 г, а в 5 г. Тогда путь в 61 см наша гиря пройдет не в 5, а в 10 сек.

Затем возьмем прутик в 20 г. Теперь гиря пройдет 61 см в 2,5 сек.

Ускорение в случае пятиграммового прутика оказывается в 2 раза меньше, а в случае 20-граммового прутика в 2 раза больше ускорения, которое получается от 10-граммового прутика.

На этом же приборе можно легко проверить и формулу, определяющую величину скорости в конце любой секунды падения:

$$V = at.$$

Мы вычислили, что при 10-граммовом прутике путь в 5 см гиря проходит в 2 сек. и проверили это на опыте. Так же легко проверить, что в конце второй секунды гиря приобретет скорость, равную двойному ускорению. Так как в этом случае $t$ равно 2, то получаем $V = 4{,}9 \cdot 2 = 9{,}8$ см.

Опыт этот можно проверить следующим образом.

Вставим 2 штыря против деления 5 см, а другие 2 штыря против деления 15 см. На нижние 2 штыря положим металлическую пластинку.

Кладем на левую гирю 10-граммовый прутик и пускаем его от нулевого деления.

Ровно через 2 сек. верхняя пара штырей снимет прутик и еще через 1 сек. наша гиря ударится о пластинку, положенную на нижние штыри, т. е. за третью секунду она пройдет 9,8 см.

Таким образом, подбирая любые числа в пределах метра, можно проверить на этом приборе все законы скоростей и ускорений.

***ГЕОРГИЙ АДЛЕР***

# *Вопросы занимательной физики*

## *1*

***Какая разница между туманом, дымом и пылью?***

## *2*

***Если в океан вылить литр спирта, то молекулы спирта распределятся через некоторое время равномерно по всей водной массе океана. Сколько приблизительно понадобится зачерпнуть в океане литров воды, чтобы выловить одну молекулу спирта?***

## *3*

***Можно ли видеть невооруженным глазом одну 10-миллионную долю грамма вещества?***

## *4*

***Чтобы вытащить увязший в выбоине автомобиль, прибегают к следующему приему. Привязывают автомобиль длинной прочной веревкой к дереву или к пню близ дороги так, чтобы веревка была натянута возможно туже. Затем тянут за веревку под прямым углом к ее направлению. Благодаря этому усилию автомобиль сдвигается с места. На чем основан описанный прием?***

**Я. ПЕРЕЛЬМАН**

# Ответы на вопросы занимательной физики, помещенные в № 3

## 1

### Давление атмосферы

Утверждение многих учебников и популярных книг, что человеческое тело испытывает со стороны атмосферы давление в 20 т лишено всякого смысла. Откуда появляются эти 20 т давления? Расчет ведется так: на каждый квадратный сантиметр поверхности тела давит 1 кг, поверхность же человеческого тела равна 20 тыс. см², отсюда делается неправильный вывод, будто общее давление на человеческое тело равно 20 тыс. кг. При этом совершенно упускается из виду, что силы приложены здесь к разным точкам тела и действуют в различных направлениях. Складывать арифметически силы, направленные под углом одна к другой, — бессмысленная операция. Складывать силы конечно можно, но по правилу геометрического сложения, и тогда получится совсем не то, о чем говорилось выше: получится, что равнодействующая всех давлений равна весу воздуха в объеме тела.

Кто желает охарактеризовать не величину этой равнодействующей, а величину давления на поверхность тела, тот в праве лишь утверждать, что тело находится под давлением 1 кг на 1 см². Это все, что можно сказать о давлении, испытываемом нашим телом со стороны атмосферы.

Внушительные числа для величины давления атмосферы мы получим, если совсем иначе поставим самый вопрос, например:

1. С какою силою верхняя часть нашего тела придавливается атмосферой к нижней?

2. С какою силою правая и левая части нашего тела придавливаются атмосферой одна к другой?

Для ответа на первый вопрос нужно рассчитать общее давление на площадь горизонтального сечения нашего тела (около 1 тыс. см²); получилась бы сила в 1 т. Во втором случае следовало бы определить общее давление на площадь вертикального сечения тела (около 5 тыс. см²); результат — 5 т.

Но столь поражающие числа обозначают в сущности не более того, что мы знали, приступая к расчету, а именно, что на 1 см² сечения нашего тела приходится один килограмм. Это лишь различные выражения одной и той же мысли.

## 2

### Подъем воды насосом

В большинстве учебников утверждается, что вода может быть поднята всасывающим насосом на высоту не более 10,3 м над ее уровнем. Но при этом редко отмечается, что высота 10,3 м — чисто теоретическая, на практике не осуществимая. Через скважины между поршнем и стенками трубы неизбежно проникает воздух. Это снижает подъем воды. Кроме того необходимо учесть, что при обычных условиях в воде растворен воздух (в количестве до 2 проц. ее объема). Выделяясь при работе насоса в разрежаемое пространство под поршнем, воздух этот своим давлением препятствует подъему воды на теоретическую высоту 10,3 м, понижая эту высоту на 3 м. Выше 7 м вода в колодезных насосах не поднимается.

## 3

### Воздушный и водяной океаны

Несложный расчет дает возможность определить приблизительное отношение массы земной атмосферы к массе всех водных запасов нашей планеты. Вес атмосферы равен весу водяного слоя толщиной около 10 м (или 0,01 км), равномерно покрывающего всю поверхность земного шара. Если радиус земли $R$ километров, то атмосфера весит:

$$4\pi R^2 \times 0{,}01 = 0{,}04\pi R^2$$

Океаны же при средней глубине около 4 км занимают $^3/_4$ земной поверхности. Отсюда вес воды всех океанов равен

$$^3/_4 \times 4\pi R^2 \times 4 = 12\pi R^2 .$$

Искомое отношение равно

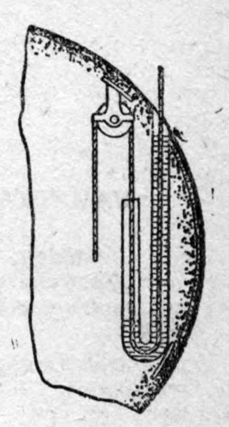
$$12\pi R^2 : 0{,}04\pi R^2 = 300.$$

Итак вся вода земного шара весит примерно в 300 раз больше, чем весь воздух (точно в 270 раз).

## 4

### Ввод веревки в гондолу стратостата

Для ввода клапанной веревки в герметически закрытую гондолу стратостата придумано следующее простое приспособление. Внутри кабины устроена сифонная трубка, длинное колено которой сообщается с наружным пространством. В трубку налита ртуть. Так как давление внутри кабины не может превышать наружного больше чем на 1 см, то уровень ртути в длинном колене будет возвышаться над уровнем в коротком колене не более чем на 76 см. Через ртуть проводят клапанную веревку, которая при своем движении не нарушает установившейся разности уровней ртути. Благодаря этому можно тянуть за веревку, не опасаясь выпустить воздух из гондолы: канал, по которому скользит веревка, все время закупорен ртутью.



Ввод веревки в гондолу стратостата

## 5

### Почему вода долбит камень?

Чистая вода, попадая на камень, не оставляет на его поверхности ни малейшего следа, сколько бы лет или тысячелетий ни длился такой процесс. Если бы падающая вода была абсолютно свободна от примесей, она не «долбила» бы камень. Но вода в природе всегда содержит в большем или меньшем количестве твердые частицы, например кварцевого песка, способные царапать поверхность камня. Как ни слабы эти царапины, они все же производят в конце концов заметные разрушения.

Следовательно не вода долбит камень, а те твердые незаметные для глаза частицы, которые она несет с собою. Точно так же не кожаная подошва стирает каменные ступени лестниц, а те крупинки песка, которые пристают к обуви.

**Я. ПЕРЕЛЬМАН**

***Присылайте ответы на „Вопросы занимательной физики". Сообщайте в редакцию о том, насколько труден помещаемый в этом отделе материал и какие вопросы вас интересуют.***

# Трибуна Технического Творчества

ПАМЯТКА УЧАСТНИКУ ОТДЕЛА

1.
Задачи, присылаемые в отдел „Трибуна технического творчества" должны сопровождаться решениями.

2.
Задача и решение должны помещаться на отдельных листах.

3.
Чертежи должны помещаться на отдельном листе каждый.

4.
Чертежи можно делать тушью или черными чернилами, но не карандашом.

5.
Подписывайтесь полным именем и фамилией и указывайте, где и в качестве кого работаете.

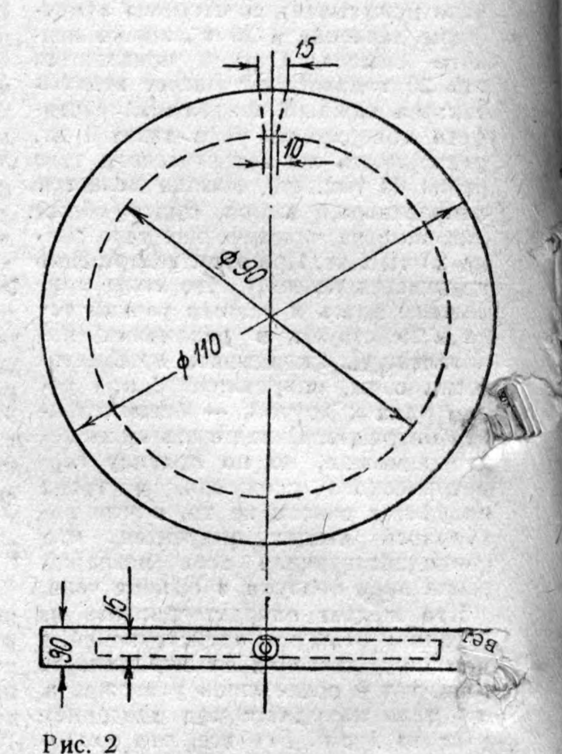



Рис. 2

## Задача № 7

**(Автор Г. ОРЛОВ)**

Как изготовить на токарном станке алюминиевую плоскую фляжку, показанную на рис. 2, если заготовка имеет вид показанный на рис. 3?

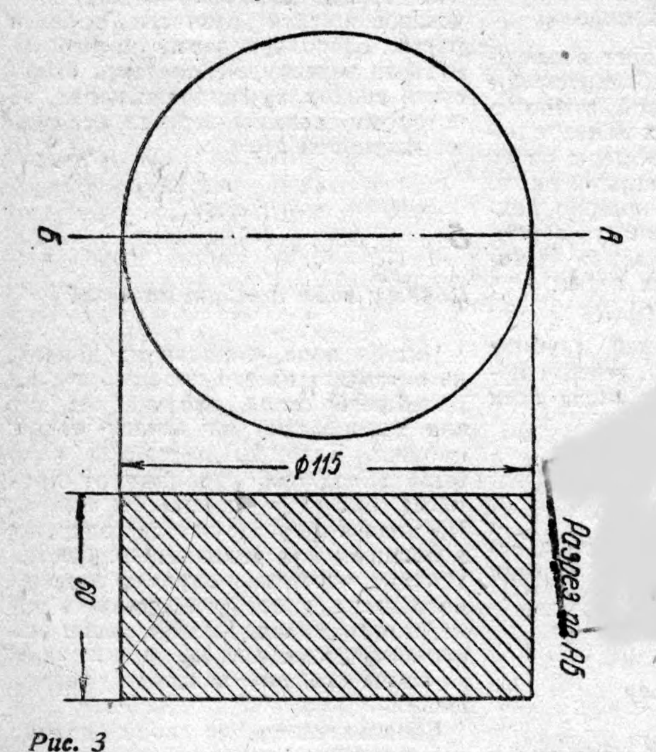


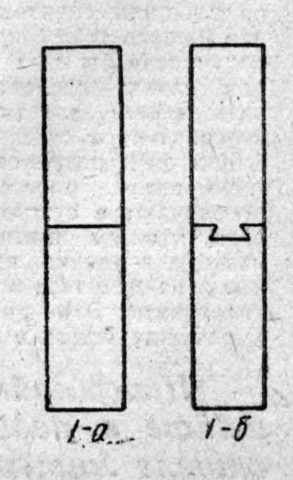

Рис. 3

## Задача № 8

**(Автор Ю. АЛЕКСАНДРОВ)**

Пригонка двух деталей на шип производится иногда с помощью так называемого „ласточкиного хвоста". Соединение это имеет с одной стороны вид прямой линии, как это показано на рис. 1а. Боковая же проекция соединения будет иметь такой вид, как это показано на рис. 1б

Надо спроектировать такую пригонку на „ласточкин хвост", чтобы соединение в обеих боковых проекциях имело бы такой вид, как это показано на рис. 1б.



# ЭВРИКА!

## Апрельская серия

*1.*
***Может ли человек поднять кубический метр пробки?***

*2.*
***Почему передняя ось телеги стирается больше, чем задняя?***

*3.*
***Можно ли видеть водяной пар?***

*4.*
***Назовите самую высокую гору в СССР?***

*5.*
***Какого цвета будет казаться красный флаг, если посмотреть на него сквозь синие очки?***

*6.*
***Как можно произвести правильное взвешивание на неверных весах?***

*7.*
***Что такое протон?***

*8.*
***Сколько тракторов должны мы выпустить в 1934 г.?***

*9.*
***Когда Земля ближе к Солнцу: в январе или в июле?***

*10.*
***Что такое блюминг?***

---



## *Ответы на мартовскую серию „ЭВРИКА“*

*1.*
*Если от названия реки Ангара отнять последнюю букву, то получается ангар — помещение для аэропланов.*

*2.*
*Металлы могут плавать в воде, если их удельный вес меньше удельного веса воды, например натрий и самый легкий из всех металлов — литий.*

*3.*
*„Каучук“ — видоизменение слова као-чу, что на языке жителей острова Гаити означает „слезы дерева“.*

*4.*
*„Магистраль четырех морей“ — это будущая Большая Волга. Большая Волга соединит Каспийское, Черное, Балтийское и Белое моря.*

*5.*
*Тау-сагыз — каучуконосное растение, произрастающее в СССР. Родина тау-сагыза — Казакстан, но сейчас он разводится на Украине, Кавказе и т. д.*

*6.*
*Траулер — небольшой пароход, употребляющийся в рыболовной промышленности. Он снаряжен специальными сетями в форме мешков, которые при движении захватывают рыбу.*

*7.*
*„Утиным носом“ называется врубовая машина, так как ее режущая часть очень похожа на утиный нос.*

*8.*
*В 1934 г. мы должны выпустить 72 тыс. автомобилей.*

*9.*
*Выражение „уголь — хлеб промышленности“ принадлежит В. И. Ленину.*

*10.*
*Если стенные часы с маятником отстают, надо немного укоротить маятник, подняв выше его чечевицу. Короткий маятник качается быстрее. В этом легко убедиться на веревочке с грузиком.*


Отв. редактор **М. Каплун** Зав. редакцией **А. Попова** Оформление **Н. Немчинского**

Уполн. Главлита В—82173. 4 печ. л. 1/16 д. 82×110 см. Сдано в набор 21/III 1934 г., подп. к печати 16/IV 1934 г. Тираж 30 000 + 180 экз.
1-я Журнальная типография ОНТИ Наркомтяжпрома СССР, Москва, Денисовский, 30. Заказ 587.

**Цена 60 коп.**